平成 22 年度 CAD 講習会

CADセミナー2010

講習用資料

平成 22 年 11 月

(社)建設コンサルタンツ協会
情報部会　CALS/EC 委員会
CAD 専門委員会

CADセミナー2010

～電子納品の再確認～基礎編

(社)建設コンサルタンツ協会
情報部会 CALS/EC委員会
CAD専門委員会

CONTENTS

【再確認】CAD電子納品とは
1. 事前協議
2. CAD図面データの作成
3. CADデータのチェック
4. 納品準備
5. 電子納品チェックシステムによるチェック
6. 納品・検査
7. 発注者によるCADデータのチェック

【再確認】CAD電子納品とは

（1）電子納品の概要

電子納品とは

公共事業の企画、調査、計画、設計、工事、維持管理に至る各段階で発生する文書や図面等の情報を、次の業務段階等で効率的に利活用できるよう、体系化された規定類に従い、電子成果品として作成・納品することである。

電子納品の効果

ペーパレス化、省スペース化
公共事業の執行の迅速化
コスト縮減
品質の向上
受注者の負担も削減

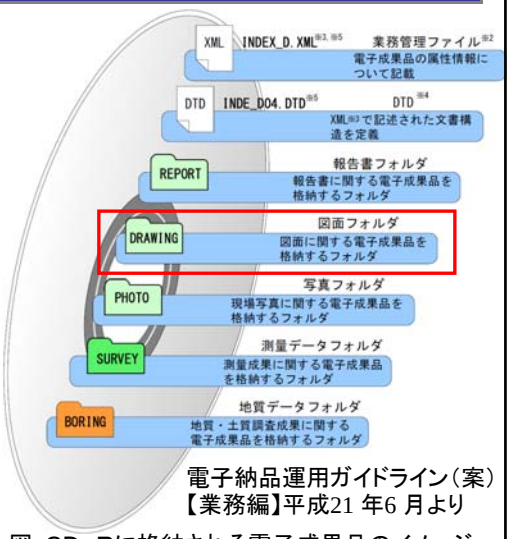
【再確認】CAD電子納品とは

（2）電子納品の構成

規定類に従ったフォルダと管理ファイル等で構成

決められたフォルダに電子成果品を格納

CAD図面の成果品は、DRAWINGフォルダに格納

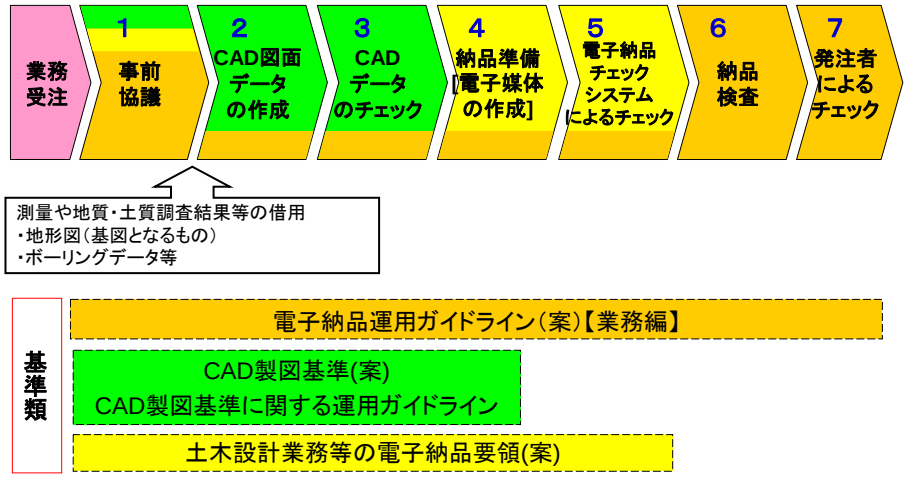


電子納品運用ガイドライン（案）【業務編】平成21 年6 月より

図 CD−Rに格納される電子成果品のイメージ

【再確認】CAD電子納品とは

（3）CAD電子納品の手順と基準類



【再確認】CAD電子納品とは

- CAD製図基準（案）の適用範囲

  詳細設計を対象とする（特記仕様書で明記していない限り）

CAD製図基準（案）H20.5

1 総則

1-1 適用範囲

本基準(案)は、土木設計業務の詳細設計の成果図面、土木工事の発注図、完成図の CAD データを作成する際に適用する。

【解説】

(1) 本基準(案)では、詳細設計を対象とする。

土木設計業務については、概略設計、予備設計、詳細設計等があるが、以下の理由により、本基準(案)では詳細設計を対象とした。ただし概略設計や予備設計において利用することも可能とする。

1) 設計の最終段階の成果である詳細設計は、図面の他工種との共存、ライフサイクルにおける流通に寄与する。

2) 概略・予備設計では、測量精度が担保されていない場合が多いことなどから、ライフサイクルを通じて図面を流通させる必要性が少ないと考えられる。

1．事前協議

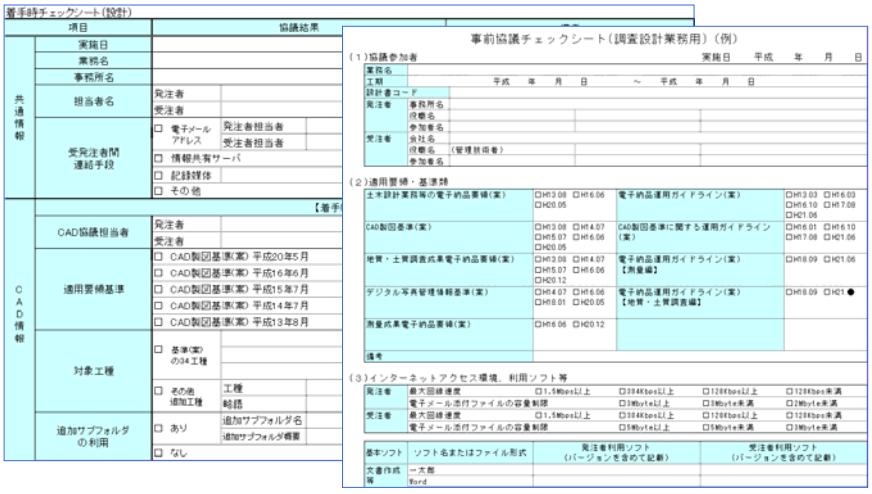
（1）目的

- 電子納品を円滑に行うため、業務着手時に、次の事項について、受発注者間で事前協議を行う
  - –新規レイヤ、作業レイヤの取扱い等、CADデータの作成方法に関する事項
  - –業務途中における中間成果品の取扱いに関する事項
  - –その他（業務中の受渡し図面ファイル形式など）

1．事前協議

（2）事前協議チェックシート

電子納品運用ガイドライン(案)【業務編】H21.6
CAD製図基準に関する運用ガイドライン(案)H21.6


着手時チェックシート（設計）

	項目	協議結果
共通情報	実施日	
	業務名	
	事務所名	
	担当者名	発注者
		受注者
	受発注者間連絡手段	□ 電子メールアドレス　発注者担当者　受注者担当者
		□ 情報共有サーバ
		□ 記録媒体
		□ その他
CAD情報	CAD協議担当者	発注者
		受注者
	適用要領基準	□ CAD製図基準(案) 平成20年5月
		□ CAD製図基準(案) 平成16年6月
		□ CAD製図基準(案) 平成15年7月
		□ CAD製図基準(案) 平成14年7月
		□ CAD製図基準(案) 平成13年8月
	対象工種	□ 基準(案)の34工種
		□ その他追加工種　工種　略語
	追加サブフォルダの利用	□ あり　追加サブフォルダ名　追加サブフォルダ概要
		□ なし

事前協議チェックシート（調査設計業務用）（例）

（1）協議参加者　　実施日　平成　年　月　日

業務名		
工期	平成　年　月　日　～　平成　年　月　日	
設計書コード		
発注者	事務所名	
	役職名	
	参加者名	
受注者	会社名	
	役職名　（管理技術者）	
	参加者名	

（2）適用要領・基準類

土木設計業務等の電子納品要領(案)	□H13.08 □H16.06 □H20.05	電子納品運用ガイドライン(案)	□H13.03 □H16.03 □H16.10 □H17.09 □H21.06
CAD製図基準(案)	□H13.08 □H14.07 □H15.07 □H16.06 □H20.05	CAD製図基準に関する運用ガイドライン(案)	□H16.01 □H16.10 □H17.09 □H21.06
地質・土質調査成果電子納品要領(案)	□H13.08 □H14.07 □H15.07 □H16.06 □H20.12	電子納品運用ガイドライン(案)【測量編】	□H18.09 □H21.06
デジタル写真管理情報基準(案)	□H14.07 □H16.06 □H18.01 □H20.05	電子納品運用ガイドライン(案)【地質・土質調査編】	□H18.09 □H21●
測量成果電子納品要領(案)	□H16.06 □H20.12		
備考			

（3）インターネットアクセス環境、利用ソフト等

発注者	最大回線速度	□1.5Mbps以上	□384Kbps以上	□128Kbps以上	□128Kbps未満
	電子メール添付ファイルの容量制限		□3Mbyte以上	□3Mbyte未満	□2Mbyte未満
受注者	最大回線速度	□1.5Mbps以上	□384Kbps以上	□128Kbps以上	□128Kbps未満
	電子メール添付ファイルの容量制限		□5Mbyte以上	□5Mbyte未満	□3Mbyte未満

基本ソフト	ソフト名またはファイル形式	発注者利用ソフト（バージョンを含めて記載）	受注者利用ソフト（バージョンを含めて記載）
文書作成等	一太郎		
	Word		

1. 事前協議

(3)受発注者間の協議を円滑に進めるポイント

最初に協議不可能な事項(追加ファイル名、レイヤ名等)を納品の段階で、修正を求められないようにするためには？

1. ファイル名、レイヤ名
2. SXFのバージョン、納品ファイル形式
3. 概略、予備設計へのCAD製図基準の適用
4. 貸与データがSXFではない、またはCAD製図基準に準拠していない場合

etc

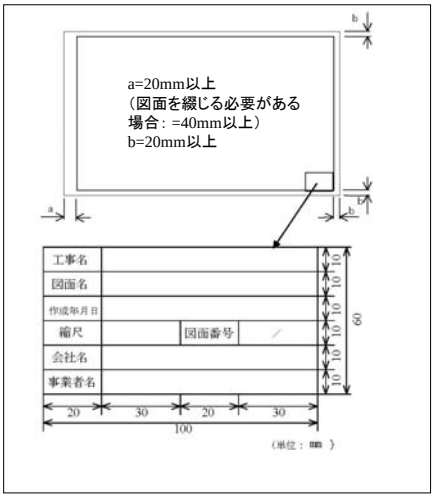
⇒ 受注者主導の協議を行う(「どうしますか？」ではなく「提案型」で！「このようにしたいのですが・・・」)

2. CAD図面データの作成

(1)図面様式

- 図面の大きさ、正位、輪郭と余白、表題欄、尺度などの図面様式は、CAD製図基準(案)による
- 図面の大きさは、A1サイズが標準

CAD製図基準(案)H20.5



2. CAD図面データの作成

(2)レイヤ

- CAD製図基準(案)付属資料2に工種別のレイヤ名一覧が線種・線色と共に示されている

CAD製図基準(案)H20.5

表 レイヤ名の例

＜道路編－道路設計＞

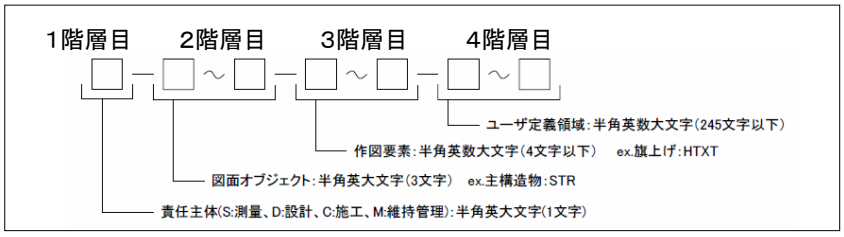
レイヤ名			レイヤに含まれる内容	線色(例)	線種 (例)
責任主体	図面オブジェクト	作図要素			
S D C M	-TTL		外枠	黄	実線
		-FRAM	タイトル枠、凡例図枠	黄	
		-LINE	区切り線、罫線	白	
		-TXT	文字列	白	
	-BGD		現況地物	白	
		-HICN	等高線の計曲線	赤	
		-LWCN	等高線の主曲線	白	
		-RSTR	ラスタ化された地図	－	
		-EXST	特に明示すべき現況地物	白	
		-TXT	文字列	白	
		-HTXT	旗上げ	白	
	-BMK		基準線	黄	一点鎖線
		-SRVR	基準となる点(座標ポイント)	緑	実線
		-TXT	文字列	白	
		-HTXT	旗上げ	白	
	-STR		主構造物外形線	赤	
		-DIM	寸法線、寸法値	白	
		-TXT	文字列	白	
		-HTXT	旗上げ	白	
	-DCR	-HCH1	ハッチ部 1(位置)	赤	
		-HCHn	ハッチ部 n	任意	
	-DOC		文章(説明、指示、参照事項等)	白	
	-SUV		地形図等の改変しない測量成果データ	任意	任意

2. CAD図面データの作成

(2)レイヤ

- CAD製図基準(案)では、標準的に使用されるレイヤだけが示されている
- 受発注者協議により作図要素(3 階層目)及びユーザ定義領域(4 階層目)に限って新規レイヤを作成することができる
- 新たにレイヤを追加したときには、作成したレイヤ名及び作図内容の概要を図面管理項目の「新規レイヤ名(略語)」「新規レイヤ(概要)」に記述する

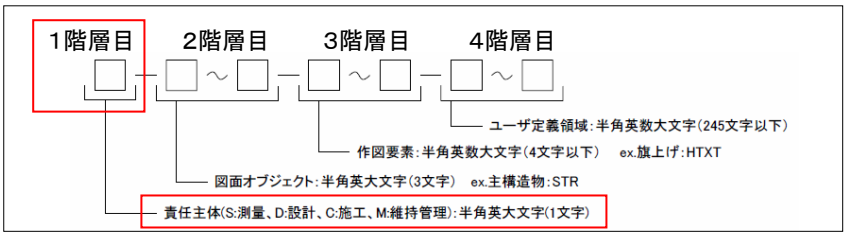
CAD製図基準(案)H20.5



2. CAD図面データの作成

- レイヤの責任主体
  - 測量(S)、設計(D)、施工(C)、維持管理(M)各フェーズでの全体的責任権限を持つ組織（発注者）を指す
  - 責任主体は、該当するレイヤを修正したときのみ変更する
  - 図面の基図として測量成果をそのまま利用した場合、その基図のレイヤの責任主体はS（測量）のままとなる
  - あるレイヤの加工・修正をした際は、加工・修正したレイヤ名称のみ責任主体を変更する

CAD製図基準（案）H20.5



2. CAD図面データの作成

（3）線

- 線種は、実線、破線、一点鎖線、二点鎖線の線種グループがあり、JIS Z8312:1999「製図－表示の一般原則－線の基本原則」に定義されている15 種類の線種を使用することを原則
- 線の太さは、細線、太線、極太線の3 種類を使用し、比率は、細線:太線:極太線=1:2:4 を原則とする。
- 寸法線や引出線の太さは0.13mm、輪郭線の太さは1.4mmを原則とするため、1:2:4の比率とは異なる。

表　線の太さの組み合わせ　CAD製図基準（案）H20.5

線グループ	細線	太線	極太線
0.25 mm	0.13 mm	0.25 mm	0.5 mm
0.35 mm	0.18 mm	0.35 mm	0.7 mm
0.5 mm	0.25 mm	0.5 mm	1.0 mm
0.7 mm	0.35 mm	0.7 mm	1.4 mm
1.0 mm	0.5 mm	1.0 mm	2.0 mm

2. CAD図面データの作成

(4)文字

- 文字のフォントサイズは、1.8、2.5、3.5、 5、7、10、14、20mm から選択(※余り小さい文字を使うと縮小印刷時に見えない)
- CADデータに使用する文字
  - 原則としてJIS Z 8313:1998「製図ー文字」に準拠
  - 漢字は常用漢字、かなはひらがなを原則
  - CADソフトウェア固有の文字は使用せず、アウトラインフォント又は製図に用いる文字に類似した文字を使用

CAD 製図基準に関する運用ガイドライン(案) H21.6

【代表例】

○	全角英数字 (※)	１，２，Ａ，Ｂ，･･･
○	ギリシャ文字	α，β，γ，φ，･･･
×(使用不可)	半角カタカナ	ｱ，ｲ，ｳ，･･･
×(使用不可)	○囲み文字	①，②，③，･･･
×(使用不可)	ローマ数字	Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，･･･
×(使用不可)	機種依存文字	㌔，㈱，㈱，㎡･･･

(※) 縦書きの場合は使用不可。

2. CAD図面データの作成

(5)ファイル形式

- 電子納品するCADデータのファイル形式は、原則としてSXF(P21)形式
- SXFVer.2.0 レベル2 以上を対象

CAD 製図基準に関する運用ガイドライン(案) H21.6

SXF Ver2.0のデータ交換上の特徴

分類	交換可能な要素
図面確認	用紙サイズ、レイヤ、線種、色、線幅、文字フォント
幾何／表記要素	点、線分、折線、円/円弧、楕円/楕円弧、文字、スプライン
構造化要素	寸法線、ハッチング、部品、グループ ・異なる縮尺の混在が可能 ・ラスタデータ交換仕様 ・等高線交換仕様

2. CAD図面データの作成

・ SXF仕様のレベルの補足

SXF Ver3.0は、SXF Ver2.0の機能を向上することができる仕様

CAD 製図基準に関する運用ガイドライン(案) H21.6

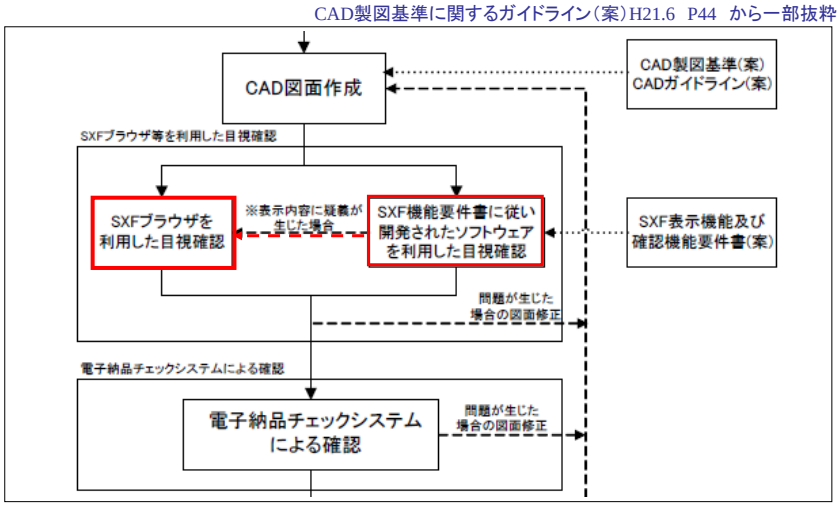
表－SXF Ver3.0以上において利用できる機能一覧

No.	機能項目	SXF の Ver	CAD ガイドラインで解説
1	属性付加機構への具体的な対応	3.0	○
2	等高線情報の属性の持ち方の違い	3.0	－
3	背景色属性への対応	3.0	○
4	ラスタファイルの複数枚への対応	3.0	○
5	図面表題欄属性への対応	3.0	－
6	表示しないハッチングへの対応	3.0	－
7	クロソイド曲線フィーチャへの対応	3.1	－
8	弧長寸法フィーチャへの対応	3.1	－
9	朱書きへの対応	3.1	－
10	幾何要素の表示順制御への対応	3.1	－

3. CADデータのチェック

（1）CADデータの確認手順

CAD製図基準に関するガイドライン（案）H21.6 P44 から一部抜粋



3. CADデータのチェック

(2)SXFブラウザ等を利用した目視確認

– 成果データ作成後、すべての図面について、SXFブラウザ又はSXF 表示機能及び確認機能要件書(案)(平成21 年3月)に従い開発されたソフトウェアを利用し、CAD 製図基準に従っていることの目視確認を行います。

絶対確認項目と内容		大きくかけ離れていないことの確認項目
作図されている内容(データ欠落・文字化け等)	**図面の正位**(設定確認)	**色**
適切なレイヤに作図(レイヤの内容確認)	**輪郭線の余白**(設定確認)	**線**
紙図面との整合(印刷時の見え方とデータとの同一性確認)	**表題欄**(記載事項等内容確認)	**文字**
図面の大きさ(設定確認)	**尺度**(共通仕様書に示す縮尺)	

3. CADデータのチェック

(3)SXFブラウザの状況

– CADデータ交換標準(SXF)に対応したCADソフトによって作成された図面データを表示・印刷するためのソフトウェア

– CADソフトと違い、図面を表示する機能のみで、編集の機能はない

– 主な機能
  - SXFファイルの表示
  - 図面の印刷(縮小印刷も可能)
  - CAD製図基準チェック

– 最新版 Ver3.20改定版 (2010.8 公開)

– http://www.cals-ed.go.jp/index_denshi.htmよりダウンロード可能

3. CADデータのチェック

(4)SXFブラウザ利用にあたっての留意事項

- 外周が非表示(透明色)に設定された既定義ハッチング(Area_Control)の領域を表示することができない
- ラスタデータを透過できない
- フルカラーJPEGは色が正しく表示されない
- 認識できない文字をMSゴシックに変換して表示する
- 縮小表示に限界がある
  → 用紙外にある離れた図形を表示できない
- 線幅や文字高、色などの許容差が考慮されていない

etc.

- 利用前に留意事項を確認
- Windows Vista 、Windows7は動作確認を行っていない

3. CADデータのチェック

- SXF表示機能及び確認機能要件書(案)H21.3

定型確認機能一覧

	機能名	SXFブラウザVer3.20
1	レイヤ名の確認機能	△
2	用紙外図形の確認機能	○
3	重複図形の確認機能	△
4	ショートベクトルの確認機能	○
5	図面の大きさの確認機能	△
6	図面の正位確認機能	×
7	輪郭線の確認機能	×
8	余白の確認機能	×
9	色の確認機能	△
10	背景同色の確認機能	△
11	線種の確認機能	△
12	線幅の確認機能	△
13	文字の大きさの確認機能	△
14	文字コードの確認機能	×
15	文字配置の確認機能	○
16	SXF ファイルのバージョン確認機能	×

○ 準拠した実装
△ 一部要件と異なる実装
× 機能を実装していない

4. 納品準備[電子媒体の作成]

・DVD-Rの使用が可能
→ 記録媒体が複数におよぶ場合、受発注者協議により可(電子納品要領・基準(案)平成20年5月版より)。
・CAD製図基準(案)に則ったファイル名を設定する
→ 電子納品支援ソフトが便利

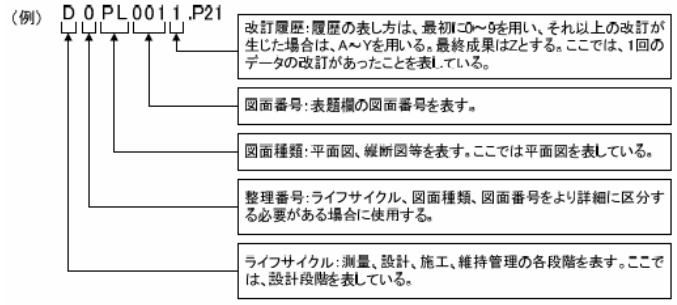


図 ファイル名の記述法

4. 納品準備[電子媒体の作成]

・ CAD製図基準(案)付属資料1に工種別のファイル名一覧が示されている
– 図面種類等でファイル名一覧に該当しないファイル名をつける場合は、協議して決定する。
– その場合、図面管理項目の「追加図面種類(略語)」、「追加図面種類(概要)」に記述しておく。

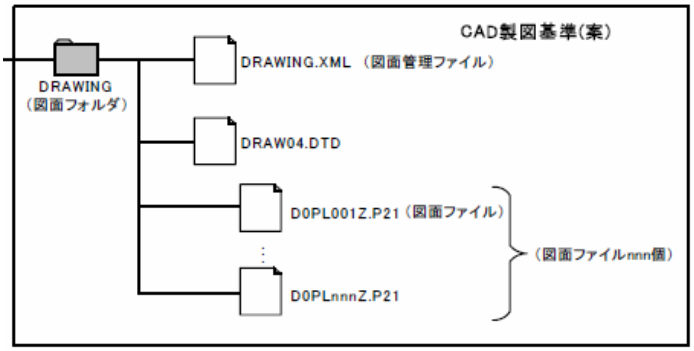
CAD製図基準(案)H20.5

表 ファイル名の例

ファイル名						図面名	備考	レイヤ参照先
ライフサイクル	整理番号	図面種類	図面番号	改訂履歴	拡張子			
S D C M	0~9 A~Z	LC	001~999	0~9 A~Z	P21	位置図	LoCation	2-1(1)
		IP				交差点位置図	Intersection Plan	2-1(2)
		PL				平面図	PLan	
		PF				縦断図	ProFile	2-1(3)
		SS				標準横断図	Standard cross Section	2-1(4)
		CS				横断図	Cross Section	
		MC				土積図	Mass Curve	2-1(5)
		LS				小構造物図	Little Structure	2-1(6)
		DP				用排水系統図	Drainage Plan	2-1(7)
		DF				用排水工詳細図	Drainage Facilities	2-1(8)

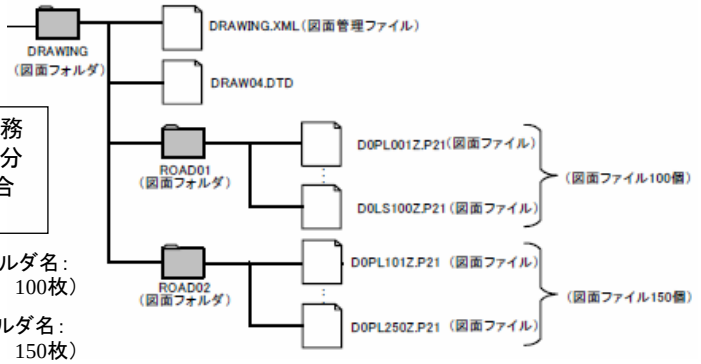
4. 納品準備[電子媒体の作成]

- 作成した図面ファイルは、「DRAWING」フォルダに格納する。
- 「DRAWING」フォルダ内に図面管理ファイル(DRAWING.XML)を作成し、DRAW04.DTDと共に格納する。



4. 納品準備[電子媒体の作成]

- CADデータを、フォルダに分けて納品することができる
  - 関係者間協議が必要
  - 「DRAWING」フォルダの直下にサブフォルダを作成
  - サブフォルダ名：作成者名称自由記入：英数大文字8 文字以内
  - 必ず図面管理項目にサブフォルダ名と内容等を記入する。
  - ファイル名の図面番号を通し番号にするなど、同一のファイル名ができないよう留意する。



○○道路設計業務をフォルダごとに分けて納品する場合の例

○○道路1サブフォルダ名：
ROAD01(図面枚数　100枚)

○○道路2サブフォルダ名：
ROAD02(図面枚数　150枚)

4. 納品準備[電子媒体の作成]

- 図面管理項目
  - サブフォルダ名と内容等を記入する。(項番5，6)

分類	No	項目名		記入内容	データ表現	文字数	記入者	必要度
共通情報	1	適用要領基準*A)		図面作成時に適用した本基準(案)を土木200805-01等の記入例に従い記入する。(分野：土木、西暦年：2008、月：05、版：01)	全角文字 半角英数字	30	□	◎
	2	対象工種（数値）*B)※		本基準(案)で対象とする34工種と地質を001～035の数値で記入する。その他の追加工種がある場合は、追加工種を100～999の数値で昇順で記入する。なお、100～999の数値を記入した場合には、3、4の項目を必ず記入する。	半角数字	3		
	3	追加工種※*1)	追加対象工種（数値）	本基準(案)で定義していない工種を追加する場合は、100～999の数値を記入する。	半角数字	3	□	○
	4		追加対象工種（概要）	上記の追加工種の概要を具体的に記入する。(3の項目とセットで複数入力可)	全角文字 半角英数字	127		
	5	サブフォルダ※	追加サブフォルダ名称	サブフォルダを作成したときのサブフォルダ名称を記入する。(重複名称は不可。)	半角英数大文字	8	□	○
	6		追加サブフォルダ名称の概要	上記のサブフォルダの概要を具体的に記入する。(5の項目とセットで複数入力可)	全角文字 半角英数字	127		

4. 納品準備[電子媒体の作成]

- 電子媒体に格納 (論理フォーマット:ISO9660 (レベル 1))

→土木設計業務等の電子納品要領(案)

- 電子媒体には、「設計書コード」、「業務名称」、「作成年月」、「発注者名」、「受注者名」、「何枚目／全体枚数」、「ウイルスチェックに関する情報」、「フォーマット形式」、「発注者署名欄」、「受注者署名欄」を明記する。
- 電子媒体を収納するケースの背表紙には、「業務名称」、「作成年月」を横書きで明記する。
- 成果品が複数枚に渡る場合
  - 土木設計業務等の電子納品要領(案) 7－3参照

・電子媒体格納後、ウイルスチェックを必ず行う

5. 電子納品チェックシステムによるチェック

納品前に必ず電子納品チェックシステムによるチェックを行う

- 電子媒体に格納された電子成果品の管理ファイル（XMLファイル）、ファイル 名、フォルダ名等が「土木設計業務等の電子納品要領（案）」または、「工事完成図書の電子納品要領（案）」に従っているか否かを確認する

- 成果品（報告書やCAD図面など）の内容を確認することはできない。（工種ー図面種類ーレイヤ名の対応はチェックが実施できる）

5. 電子納品チェックシステムによるチェック

- 最新版は、Ver7．1．2（2009．11．5公開）
  - http://www.cals-ed.go.jp/index_dl.htm よりダウンロード可能
- チェック機能
  - 共通項目
    - ファイル名などのチェック
    - 管理項目のチェック
    - 管理ファイル（XMLファイル）の文法 チェック
  - CADに関する項目（図面管理項目）
    - ファイル形式のチェック
      - SXF（P21）形式かをチェック、SXF（P21）形式以外の他の項目はチェックしない
    - 工種ー図面種類ーレイヤ名称のチェック
- CADデータのCAD製図基準(案)への適合のチェックはできない。
- 電子納品チェックシステム（土木）は、Vista Business SP1 対応

6. 納品・検査

- 電子成果品は正副各1部ずつを納品
- 受注者は、電子媒体納品書に署名・押印の上、電子媒体とともに提出
- 検査は電子的におこなわれることが望ましい。（効率的でない場合は、印刷物を準備して書類検査することも可）

電子納品運用ガイドライン（案）【業務編】H21.6

電子媒体納品書

主任調査員
○○○○殿

受注者　（住所）○○県○○市○○町○○番地
（氏名）○○設計

（管理技術者　氏名）　○○　○○　印

下記のとおり電子媒体を納品します。

記

業務名	○○○○○○業務			設計書コード	○○○○○ ○○○○○
電子媒体の種類	規格	単位	数量	納品年月	備考
CD-R	ISO9660（レベル 1）	部	2	平成○年○月	2 枚 1 式

備考
主任調査員に提出

1/2：REPORT、DRAWING、PHOTO（P0000001.JPG～Pmmmmmm.JPG）を格納
2/2：SURVEY、BORING を格納

電子納品チェックシステムによるチェック
電子納品チェックシステムのバージョン：○.○.○
チェック年月日：平成○年○月○日

図 6-22 電子媒体納品書（例）

6. 納品・検査

- 電子的な書類検査で用いる機器の配置例

電子納品運用ガイドライン（案）【業務編】H21.6

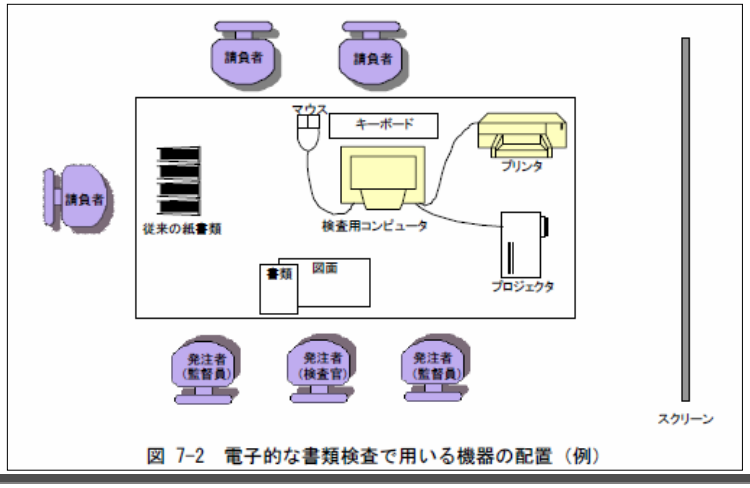


図 7-2　電子的な書類検査で用いる機器の配置（例）

7．発注者によるCADデータのチェック

- 納品後、発注者は、CADデータのCAD製図基準(案)への適合のチェックを実施する
  （市販のCADチェックソフトで発注者がCADデータをチェックする場合もある）
- OCF検定合格のソフトウェアを利用し、事前対応することでチェックを通りやすくすることが出来る

電子納品運用ガイドライン（案）【業務編】H21．6

SXF(P21)形式のCAD データを授受する際に、受発注者とも、SXF ブラウザ等を利用して目視確認
電子成果品作成時には、CAD データが「CAD 製図基準（案）」に基づいて作成されているか確認するために、電子納品チェックシステムによるデータチェック

CADセミナー2010

～知って得する～ 実践編

(社)建設コンサルタンツ協会
情報部会 CALS/EC委員会
CAD専門委員会

CONTENTS

1. レイヤの使い方
2. 使用できるレイヤ名“n”の整理
3. SXF変換による線の見た目の変化
4. 測量データの利用方法
5. SXF表示確認ソフト

レイヤの使い方

- CADにおけるレイヤの役割（1）

■図形要素をレイヤに割り当てることによって、・・・・・・以下のように作業効率を向上させることが可能になる。
【基準P.17】

– 具体例として
  - 図形要素や寸法、注記などの補助図形要素をレイヤに入れておくことにより、図形要素と補助図形要素の表示や出力を個別に行うことができる。
  - レイヤ構造を整理することにより、ライフサイクルにわたって図面を活用するときの図形要素の修正、検索が容易になる。
  - 作業中、必要なレイヤのみを表示して、図面を見やすくできる。

レイヤの使い方

- CADにおけるレイヤの役割（2）

■レイヤが増大すると一般的に作業効率は低下する。
■逆に1 つのレイヤに多くの図形要素を詰め込みすぎると、修正等への対応が困難となり、かえって非効率となる。
【ガイドラインP.27】

– レイヤは、作業効率向上のために使用することが大前提！
– ある程度まとまった単位毎でレイヤを区分するが、細かく分けすぎないことが重要！（適度にレイヤを分ける）
  - 実線と破線でレイヤを区分したりしない
  - 別々に表示させる必要のある作図要素は分ける。

レイヤの使い方

- レイヤの名称（1）

■責任主体は、該当するレイヤを修正したときのみ変更する。

【基準P.17】

– 「SUV」レイヤの取扱で重要
  - 該当するレイヤ（の要素）を変更しない場合は、責任主体も変更しない
  - レイヤの加工・修正が行われた際、加工・修正したレイヤのみ責任主体名称を変更する
  - 完成図書においても、責任主体が「S」のままのレイヤが存在するケースもある

レイヤの使い方

- レイヤの名称（2）

■本基準(案)では、・・・・・・付属資料2「レイヤ名一覧」にレイヤ名を例示した。

■レイヤ名一覧にない施設や複数工種等の対応は、関係者間で協議し、作図要素（3 階層目）及びユーザ定義領域（4 階層目）に限って新規レイヤを作成することが可能である。

【基準P.17】

– 作業効率の低下を招くこともあり、「自由に使いすぎない」ことも重要

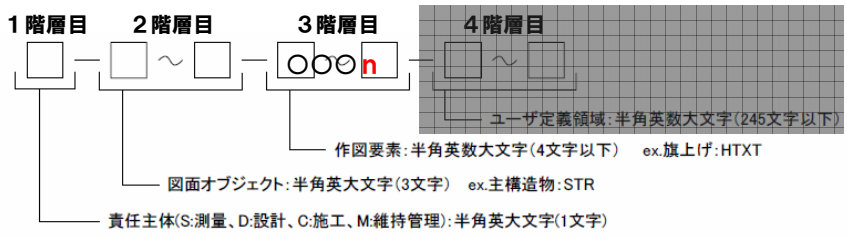
レイヤの使い方

- 新規レイヤの作成（1）
  - ■CAD 基準で示されたレイヤは、標準的に使用されるレイヤを示したものである。
  - ■CAD 基準では、STRn やBYPn といった表記法を採用している。

    【ガイドラインP.27】
  - – CAD 基準に示されていないレイヤ名については…
    - 構成要素を考慮してレイヤ名称とする
    - 受発注者協議をおこなう
    - 図面管理項目の新規レイヤ（略語および概要）に記述する
    - ユーザ定義領域（4 階層目）も使用できるが、レイヤ名の煩雑化を防ぐ意味でもSTRn、BYPn等を優先的に使うのがベター

レイヤの使い方

- 新規レイヤの作成（2）
  - – ユーザ定義領域（4 階層目） はできるだけ使用しない
    - STRn やBYPn で対応化／煩雑化防止
  - – STRn やBYPnは基本的に「標準的に使用されるレイヤ」
    - 図面管理項目の新規レイヤ（略語）、新規レイヤ（概要）への記述を省略できる
    - しかし「電子納品チェックシステム」では…（実証実験結果参照）



レイヤの使い方

図面オブジェクト	作図要素	レイヤに含まれる内容	道路設計	地下構造物設計	地下駐車場設計
-STR	-STR1	構造物1　橋梁	○	○	
	-STR2	構造物2　トンネル	○	○	
	-STR3	構造物3　連絡等施設	○	○	
	-STR4	構造物4　盛土法面	○	○	
	-STR5	構造物5　切土法面	○	○	
	-STR6	構造物6　平場	○	○	
	-STR7	構造物7　擁壁,特殊法面ﾌﾞﾛｯｸ積み	○	○	
	-STR8	構造物8　側道	○	○	
	-STR9	構造物9　歩道	○	○	
	-STRA	構造物A　取付け道路	○	○	
	-STRB	構造物B　用排水構造物	○	○	
	-STRC	構造物C　交通安全施設	○	○	
	-STRD	構造物D　鉄筋加工図		○	○
	-STRE	構造物E　支保工等		○	
	-STRF	構造物F　路面覆工等		○	
	-STRn	構造物n　その他の構造物	○	○	○
-DCR	-HCH1	ハッチ部1 位置	○		
	-HCH2	ハッチ部2 舗装部分	○		
	-HCH3	ハッチ部3 路床部分	○		
	-HCHn	ハッチ部n	○		

出典:【CAD製図基準 付属資料2 レイヤ名一覧】まとめ

レイヤの使い方

- DOCレイヤ（文章：DOCument）
  - 文章領域であり、以下の図形要素をDOCレイヤに割り当てる
    - 説明事項
    - 指示事項
    - 参照事項

    } ※ コメント、注釈等全般
    - 位置図
    - キープラン（案内図） ※ 位置図としてみれば
  - 協議や管理項目の記載は必要だが、「作図要素（3 階層目）」の利用も可能（例：D-DOC-STR1、D-DOC-TXT、・・・）
    - 分割する必要性があまりない

レイヤの使い方

- SUVレイヤ（測量：SUrVey）
  - 地形図等の測量成果データであり改変しないデータが割り当てられる
    - 「測量成果電子納品要領(案)　平成20年12月　付属資料4 CADデータ作成に当たっての留意点 P.付4-3」で、測量成果の要素が割り当てられることが規定されている
  - S-SUV-〇〇〇に格納されているデータは、CAD製図基準（案）に準拠していない形式である
    - 線種、線色、線幅は、公共測量標準図式が使用されている
  - 設計段階では、基本的に「D-SUV」関連の作成はない
    - 設計段階で追加測量をした場合も、「S-SUV-〇〇〇」を使用する

レイヤの使い方

- SUVレイヤの地形図等の追加、改変
  - 改変の必要なものは、最小限の部分修正を目指してCAD製図基準の規則に則り作図する

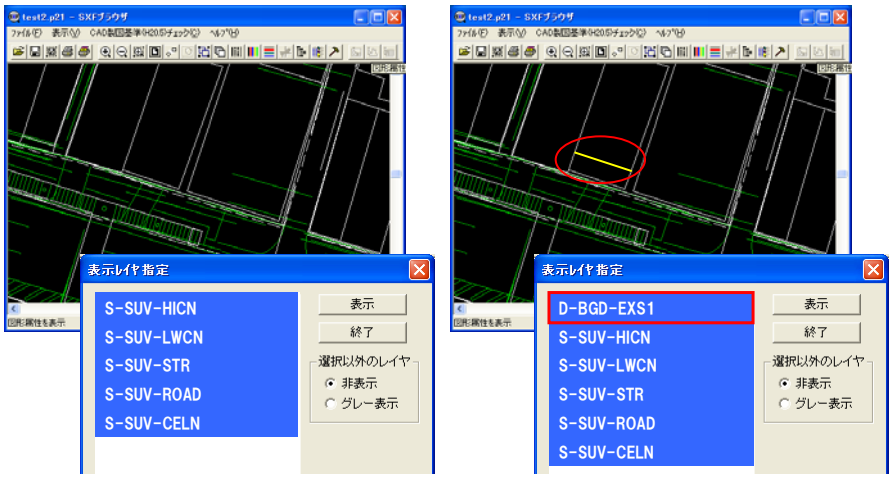
【追加する場合】
- 必要な要素のみ、D-BGD-〇〇〇に追記する

【改変する場合】
- 改変が必要なS-SUV-〇〇〇レイヤを、D-BGD-〇〇〇と改名して、要素の改変をする

【作図上の注意点】
- S-SUV-〇〇〇オリジナルは、線種、線色、線幅が特殊であるため、CADで完全トレースすることは困難である
- 測量成果の精度担保も問題となる可能性がある

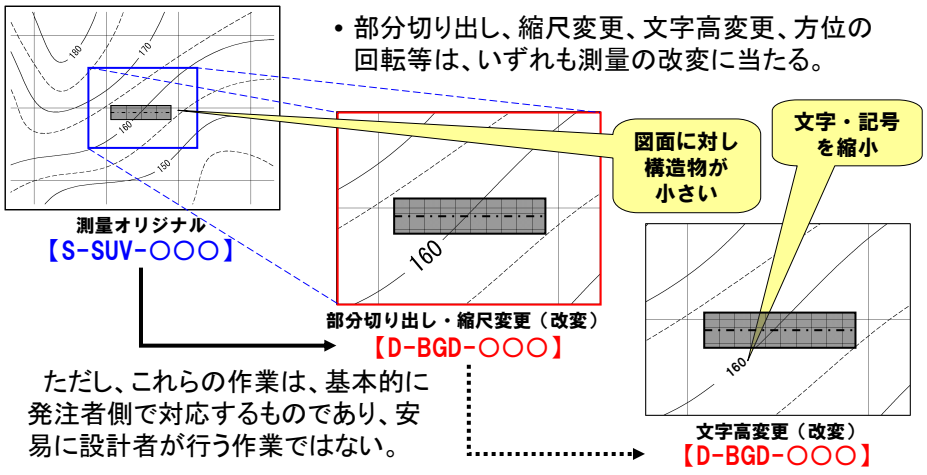
レイヤの使い方

- （測量）地形要素を追加する場合



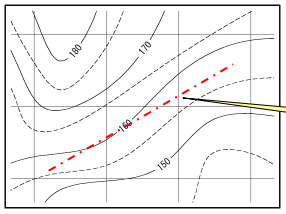
レイヤの使い方

- （測量）地形要素を改変する場合（1）



レイヤの使い方

- （測量）地形要素を改変する場合（2）

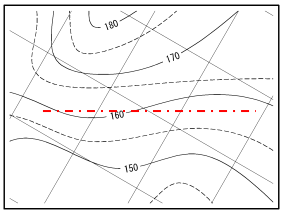


測量オリジナル
【S-SUV-〇〇〇】

- 測量成果は測量段階で納品する際に次の設計に利用できるような整飾で納品されていることが前提である。

図面と橋軸直角方が平行ではない

- もし、それに合致しない場合は発注者に合致するように測量成果の整飾を整えたデータを貸与して貰うようにする。



方位の回転（改変）
【D-BGD-〇〇〇】

レイヤの使い方

平成16年6月版

SDCM	-BGD	-HTXT
	-BMK	-ROW
		-HTXT
	-STR	-STR1
		-STR2
		-STR3
		-STRn
		-DIM
		-TXT
		-HTXT
	-MTR	-FRAM
		-TXT
	-DCR	-HCH1
		-HCH2
		-HCHn

平成20年5月版

SDCM	-BGD	-TXT
		-HTXT
	-BMK	-ROW
		-TXT
		-HTXT
	-STR	-STR1
		-STR8
		-STRB
		-STRn
		-DIM
		-TXT
		-HTXT
	-MTR	-FRAM
		-LINE
		-TXT
	-DCR	-HCH2
		-HCH3
		-HCHn
	-DOC	
	-SUV	

レイヤの使い方

- （Q＆Aより）
  - 「-DOC」および「-SUV」の3階層目の取扱は？

  A［CA-689］

  レイヤの図面オブジェクト（2階層目）が「-DOC」および「-SUV」であっても、作図要素（3階層目）であれば新規レイヤを作成することができます。その際は、受発注者間で協議し、図面管理ファイルの[新規レイヤ]に記入してください。（H20.9.17）

  - 方位記号や座標軸線等はどのレイヤに作図するのか？

  A［CA-633］

  ・・・・・・座標値を作図するレイヤは、図面や利用する場面により座標値の取扱いが異なるため、[〇-BMK-SRVR]または[〇-BMK-HTXT]のいずれかのみに統一することはできません。座標値は、図面や利用する場面により[〇-BMK-SRVR]や[〇-BMK-HTXT]を利用します。・・・・・・（H18.7.10） ※注）基準改定前の内容

レイヤの使い方

レイヤ名		内容					
		道路系		河川・砂防系		都市施設系	
-STR1	構造物1	橋梁	赤	堤防	赤（任意）	橋梁	赤
-STR2	構造物2	トンネル	青紫	護岸	赤（任意）	トンネル	青紫
-STR3	構造物3	連絡等施設	白	管理用通路	赤（任意）	連絡等施設	白
-STR4	構造物4	盛土法面	緑	帯工	赤（任意）	盛土法面	緑
-STR5	構造物5	切土法面	橙	基礎コンクリート	赤（任意）	切土法面	橙
-STR6	構造物6	平場	緑	用排水路	赤（任意）	平場	緑
-STR7	構造物7	擁壁、特殊法面、ブロック積	赤	基礎	赤	擁壁	赤
				点検孔等施設	任意		
-STR8	構造物8	側道	暗灰	鉄筋加工図	赤	側道	暗灰（赤）
				掘削	任意		
-STR9	構造物9	歩道	任意	ダム副構造物	任意	歩道	任意
				盛土	赤		
-STRA	構造物A	取付け道路	茶	継手	赤	取付け道路	茶
-STRB	構造物B	用排水構造物	シアン	計画堤防高	赤	用排水構造物	シアン
-STRC	構造物C	交通安全施設	白	計画高水位	赤	交通安全施設	白
-STRD	構造物D	鉄筋加工図	赤	計画高水敷高	赤	基礎	赤
-STRE	構造物E	支保工等	緑	計画河床高	赤	マンホール	任意
-STRE	構造物E	セグメント	赤				
-STRF	構造物F	路面覆工等	橙	堤体	赤	特殊法面	赤
-STRF	構造物F	基礎	赤				
-STRG	構造物G	仮設構造	赤	掘削	橙	ブロック積み	赤
-STRH	構造物H	継手	赤			トンネル	赤
-STRI	構造物I	シールドトンネル	赤			橋梁	赤
-STRJ	構造物J	立坑躯体	赤			擁壁、特殊法面、ブロック積	赤
-STRK	構造物K	鉄筋	赤			側道	赤
-STRL	構造物L	PC	赤				
-STRn	構造物n	その他の構造物等	任意				

※1 CADデータ作成に用いる色は、原則として黒、赤、緑、青、黄、マジェンタ、シアン、白、牡丹、茶、橙、薄緑、明青、青紫、明灰、暗灰の16色とする（H20-CAD基準-P.20）。
※2 「原則として…する。」：一律に規制できないが実用上設けた規定であり、規定の趣旨を逸脱しない範囲であれば、必ずしも規定に従う必要はない（H14-道示-P4）。

使用できるレイヤ名“n”の整理

- CAD製図基準におけるレイヤ名の“n”
  - レイヤ名から図形要素・補助図形要素を把握できるようにするために、「付属資料2 レイヤ名一覧」にレイヤ名が例示されている
  - 例えば、道路設計／平面図（PL）／橋梁の場合
    ⇒ -STR-STR1
  - レイヤ名の作図要素（3階層目）における“n”（-STR-STRn、-DCR-HCHn等）は1～9、A～Zの順に利用することができる

使用できるレイヤ名“n”の整理

(4)標準横断図,横断図 : SS,CS

＜道路編－道路設計＞

レイヤ名			レイヤに含まれる内容	線色(例)	線種(例)
	·DCR	·HCH2	ハッチ部 2(舗装部分)	橙	
		·HCH3	ハッチ部 3(路床部分)	白	
		·HCHn	ハッチ部 n	任意	
	·DOC		文章(説明、指示、参照事項等)	白	
	·SUV		地形図等の改変しない測量成果データ	任意	任意

-DCR-HCHn

(4)一般縦断図 : PF

＜道路編－地下構造物設計＞

レイヤ名			レイヤに含まれる内容	線色(例)	線種(例)
	·BYP		副構造物外形線	任意	実線
		·STRn	構造物 n(その他の構造物等)	任意	
		·DIM	寸法線、寸法値	白	
		·TXT	文字列	白	
		·HTXT	旗上げ	白	
	·DOC		文章(説明、指示、参照事項等)	白	
	·SUV		地形図等の改変しない測量成果データ	任意	任意

-BYP-STRn

出典:【CAD製図基準 付属資料2 レイヤ名一覧】一部

使用できるレイヤ名“n”の整理

- 運用ガイドラインにおけるレイヤ名の“n”
  - 表5-2「レイヤの作図要素におけるnの利用について」には、工種大分類毎に、
    - 新規レイヤとして管理ファイルに登録せずに利用できるレイヤ名
    - 新規レイヤで追加する場合のn(の適用範囲)

    が示されている
  - 道路編において、“Z”は使用不可
  - 必要に応じて図面オブジェクト(2階層目)にも拡張できる・・・×
    - 図面オブジェクト(2階層目)は、TTL、BGD、・・・、DOCまでの9種類のみ使用が可能

    ⇒ ガイドラインにあるような拡張は不可

使用できるレイヤ名“n”の整理

登録が不要な作図要素と必要な作図要素

工種大分類	図面オブジェクト	作図要素		備考
		登録不要	登録必要	
道路編	DCR	HCH1～HCH3	HCH4～HCHY	道路工事完成図作成要領にて“Z”を使用する
	STR	STR1～STRF	STRG～STRY	
	BGD	EXS1～EXS2	EXS3～EXSY	
構造編	DCR	HCH1～HCH3	HCH4～HCHZ	
	STR	STR1～STRL	STRM～STRZ	
河川海岸砂防編	BYP	STR1～STR9	STRA～STRZ	
	BGD	BGD1～BGD3	BGD4～BGDZ	
	STR	STR1～STRK	STRL～STRZ	
	DCR	HCH1～HCH4	HCH5～HCHZ	
都市施設編	DCR	HCH1～HCH2	HCH3～HCHZ	
	STR	STR1～STRH	STRI～STRZ	
		DIM1～DIMH	HCHI～HCHZ	
		TXT1～TXTH	TXTI～TXTZ	

出典:【CADガイドライン 表5-2 レイヤの作図要素におけるnの利用について】まとめ

使用できるレイヤ名“n”の整理

実証実験結果一覧

工種大分類	図面オブジェクト	作図要素		結　果	備　考
		登録不要	登録必要		
道路編	DCR	HCH1～HCH3	HCH4～HCHY	OK	
	STR	STR1～STRF	STRG～STRY	OK	
	BGD	EXS1～EXS2	EXS3～EXSY	OK	
	BYP	STR0～STRZ	－	NO CHECK	PL, PF, SS, VS, GV, GS
構造編	DCR	HCH1～HCH3	HCH4～HCHZ	OK	
	STR	STR1～STRL	STRM～STRZ	OK	
	BYP	STR0～STRZ	－	NO CHECK	GP, CV, AL, GS, GA
河川海岸砂防編	BYP	STR1～STR9	STRA～STRZ	OK	
	BGD	BGD1～BGD3	BGD4～BGDZ	OK	
	STR	STR1～STRK	STRL～STRZ	OK	
	DCR	HCH1～HCH4	HCH5～HCHZ	OK	
都市施設編	DCR	HCH1～HCH2	HCH3～HCHZ	OK	
	STR	STR1～STRH	STRI～STRZ	OK	
		DIM1～DIMH	HCHI～HCHZ	OK	
		TXT1～TXTH	TXTI～TXTZ	OK	

※ 黄色枠「-BYP-STRn」は、「CADガイドライン 表5-2」に準拠した場合、「登録必要」のレイヤ名であるが、未登録でもエラー検知されない（「-BYP-STR“0”」もOK？）

使用できるレイヤ名“n”の整理

- 実証実験のまとめ
  - 新規レイヤを追加する場合、ガイドライン「表5-2　レイヤの作図要素におけるnの利用について」に示されている範囲から利用すれば、新規レイヤの登録が省略できる
    - ⇒ たとえば「CAD製図基準 付属資料2 レイヤ名一覧」に、「-DCR-HCH2」と「 -DCR-HCH3」しか記載されていなくても「-DCR-HCH1」は、登録無しで使用できる

「-DCR-HCH1」は、記載されていないが未登録で使用可能！

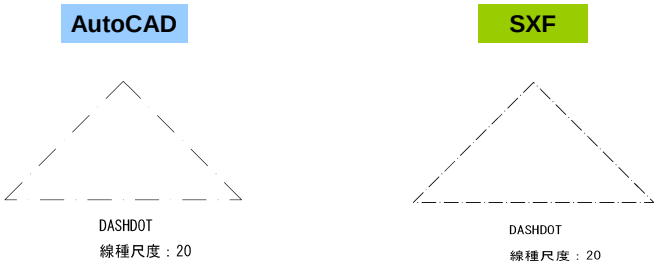
(4)標準横断図,横断図：SS,CS

＜道路編－道路設計＞

レイヤ名			レイヤに登録される内容	線色（例）	線種（例）
責任主体	図面オブジェクト	作図要素			
	-DCR	-HCH2	ハッチ部 2(舗装部分)	橙	
		-HCH3	ハッチ部 3(路床部分)	白	
		-HCHn	ハッチ部 n	任意	
	-DOC		文章(説明、指示、参照事項等)	白	
	-SUV		地形図等の改変しない測量成果データ	任意	任意

SXF変換による線の見た目の変化

- 現象
  - SXF変換すると、オリジナルで作成していた線種と変換後の線種でスタイルが変化し、見た目が変わってしまう。
  - ⇒ 成果品としてオリジナルのCADから印刷した紙と、SXF（ブラウザ、ブラウザから印刷した紙）の見た目が異なる。



SXF変換による線の見た目の変化

- 理由（1）
  - オリジナルのCADは独自の線種テーブルを持っている。
  - ⇒ SXF仕様の線種と合致しない。

例）

【AutoCAD】

・acad.lin
・sxf.lin ・・・etc

⇔

【SXF仕様】

・JIS Z8312:1999(ISO 128-20)

AutoCAD の命名線種	長:空 or 長:短:空	SXF仕様（JIS Z 8312:1999(ISO 128-20)）	長:空 or 長:短:空
DASHED	12:6	破線 dashed	12:3
HIDDEN	12:6		
ACAD_ISO02W100	12:3		
CENTER	24:5.4:5.4	一点鎖線 chain	24:7:3
DASHDOT	24:DOT:12	一点長鎖線 long dashed dotted	24:0.5:3
ACAD_ISO04W100	24:DOT:3	一点短鎖線 dashed dotted	24:1.0:6

SXF変換による線の見た目の変化

- 理由（2）
  - CADソフトによっては、線にも「尺度設定」を持っているソフトがある。
    - SXFに変換する際に、線の尺度を考慮して変換を行うかはCADソフトにより異なる

例） 線の尺度の大小により、一点鎖線等が実線に見えることがある。

	線種尺度：10	線種尺度：40
center	----------	----------
center2	----------	----------
dashed	----------	----------
dashed2	----------	----------
hidden	----------	----------
hidden2	----------	----------

SXF変換による線の見た目の変化

例）

AutoCADで作成
⇒ AutoCADで出力

	線種尺度：10	線種尺度：100
SXF_破線	----------	----------
SXF_跳び破線	----------	----------
SXF_点線	----------	----------
SXF_一点長鎖線	----------	----------
SXF_二点長鎖線	----------	----------
SXF_一点鎖線	----------	----------
SXF_二点鎖線	----------	----------
SXF_一点短鎖線	----------	----------
SXF_二点短鎖線	----------	----------

変換

SXF変換後
⇒ SXFブラウザで出力

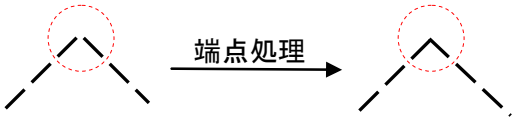
	線種尺度：10	線種尺度：100
SXF_破線	----------	----------
SXF_跳び破線	----------	----------
SXF_点線	----------	----------
SXF_一点長鎖線	----------	----------
SXF_二点長鎖線	----------	----------
SXF_一点鎖線	----------	----------
SXF_二点鎖線	----------	----------
SXF_一点短鎖線	----------	----------
SXF_二点短鎖線	----------	----------

SXF変換後、線の尺度設定とは無関係に同じ線として表れてしまうことも。

SXF変換による線の見た目の変化

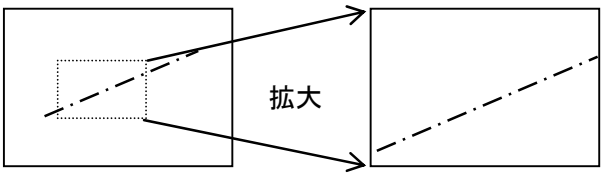
- 理由(3)
  - CADソフトによっては、破線や一点鎖線等を画面表示したり印刷したりする際に、端点処理を行っているソフトがある。

端点処理: 折れ線等の頂点が空白部分にならないように自動的に調整する。



SXF変換による線の見た目の変化

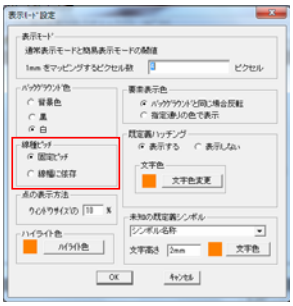
- 理由(4)
  - CADソフトによっては、破線や一点鎖線等を画面表示する際に、拡大表示しても、線の見た目が変化しないように表示するソフトがある。

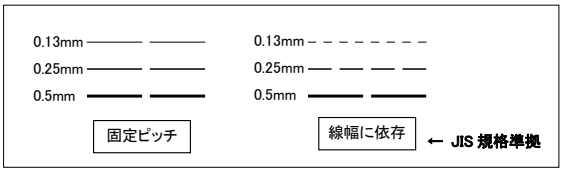


SXF変換による線の見た目の変化

- 理由(5)
  - SXFブラウザの表示モード設定において、線種ピッチの設定(固定ピッチ，線幅に依存)により見え方が異なる。

⇒ 線種ピッチの表示方法は、CADソフトにより異なる。
それにより見た目が変わってくる可能性がある。





SXF変換による線の見た目の変化

- まとめ
  - 見た目が違ってしまう要因は様々あるが、1つの要因からではなく、折り重なっている可能性もある。
  - 作成したSXFデータがおかしいわけではなく、CADやブラウザの表示や印刷形式の差異により見た目が異なると考える。

⇒ 発注者から同様の指摘を受けた場合は、
上記の理由を説明し、理解していただく必要がある。

SXF変換による線の見た目の変化

- 対応（案）
  - 印刷した図面とSXFの画面表示の見た目の違いを極力少なくするために以下の方法を推奨します。

    （必ずしも一致するわけではありませんが・・・）

1.	CAD図面を作成する場合は、SXF仕様に合致した線種テーブル(AutoCADではsxf.lin)を用いて作成する。
2.	作図をする前に、SXF変換を行うと線種がどのように変換されるかを確認しておく。
3.	図面を印刷する場合は、作成したSXFデータから行う。
4.	図面データをSXFブラウザやCADで表示したり印刷したりする場合は、いつも同じ設定で行うようにする。

測量データの利用方法

- 測量成果CADデータの現状
  - 測量成果電子納品要領（案）（平成20年12月）
    - CAD データのファイル形式は、SXF(P21)とし、SXFVer.3.0 レベル2 以上を原則とする。
    - SXF(P21)の実データ以外に、SXFVer.3.0 以上の機能を利用した際に生成される属性ファイルであるSAFファイルが作成される。
  - 電子納品運用ガイドライン(案)【測量編】（平成21年6月）
    - 現行の拡張DM-SXF変換仕様(案)は測量要領との整合他の見直しが必要であるため、修正、普及されるまでの期間は、SXF Ver.2.0 以上で納品し、標準図式データファイル（旧名称：拡張DM 形式）も併せて納品する対応とします。

現状のCADデータは、SXFVer.2.0以上

測量データの利用方法

- 測量成果CADデータの現状
  （CADデータが含まれていなかった場合）
  – 極力CADデータ（SXF）での借用を希望
    • データ変換による瑕疵責任を負わない
  – 拡張DM 形式で受取った場合
    • 拡張DM-SXF変換仕様（案）に準拠した変換ツール
      – フリーソフト「DM-ViewConFree」
      – 地形図閲覧用およびDM－SXF変換ソフト
      http://www.jacic.or.jp/hyojun/dm-cad.htm よりダウンロード可能
      – 使用方法は、取扱説明書を参照

測量データの利用方法

- 拡張DM-SXF変換仕様（案）の現状
  – 現在、SXFVer.3.0およびVer.3.1対応版を策定中
  – 標準図式データファイル（旧 拡張DM）をSXF 形式（図形）のデータに変換するための方法を定める
  – 属性ファイル用属性付加機構を利用し、図形に属性を与える仕組みや取り扱いを定める

測量データの利用方法

- CADデータの内容
  - 測量成果電子納品要領(案)(平成20年12月)
    - レイヤ名

項目			取得分類		CADデータのレイヤ
			取得分類コード	名称	
基盤地図情報に該当するもの	座標の基準	測量の基準点	7301～7312	三角点 等	S-SUV-SRVR
	地表の高さの基準	標高点			
		等高線(計曲線)の屈曲点	7101、7105	等高線(計曲線)等	S-SUV-HICN
		等高線(主曲線)の屈曲点	7102～7104、7106～7108	等高線(主曲線)等	S-SUV-LWCN
	面的・線的に画する基礎的なもの	海岸線	5106	海岸線	S-SUV-COLN (COastLiNe)
		公共施設の境界線(道路区域界)	6522	公共施設の境界線(道路区域界)	S-SUV-SLOP (SLOPe)
		公共施設の境界線(河川区域界)	6523	公共施設の境界線(道路区域界)	S-SUV-BRWA (BreakWAter)
		行政区画の境界線及び代表点	1101～1111	都府県界 等	S-SUV-BORD (BORDer)
			6511～6518	大字の境界 等	S-SUV-ROW
		道路縁	2101、2106～2109、2203、2204、2206	真幅道路 等	S-SUV-ROAD
		河川堤防の表法肩の法線	6103	表法肩の法線	S-SUV-EMBA (EMBAnkment)
		軌道の中心線	2301～2315	普通鉄道 等	S-SUV-RAIL (RAILload)
		軌道の中心線	2301～2315	普通鉄道 等	S-SUV-RAIL (RAILload)
		水涯線	8101、8103、8104、8105	河川 等	S-SUV-RIV (RIVer)
		建築物の外周線	3001～3004	普通建物 等	S-SUV-STR (STRucture)
	地理識別子	行政区画の境界線及び代表点(再掲)	8110～8119	市・東京都の区	S-SUV-HTXT
		市町村の町若しくは字の境界線及び代表点			
		街区の境界線及び代表点			
	その他	中心線	2505	中心線	S-SUV-CELN (CEnterLiNe)
		中心杭、IP点 等	2501、2503、2504、6501、6502	中心杭、IP点 等	S-SUV-BMK (BenchMarK)
		整飾	7903、7904	タイトル(外枠) 等	S-SUV-FRAM
			7906、7908	凡例(算線) 等	S-SUV-LINE
			7901、7902、7905、7907、7911～7916	図枠(外枠) 等	S-SUV-TTL
		注記	(注記データ)		S-SUV-HTXT
		上記以外のデータ	(上記以外)		S-SUV

出典:測量成果電子納品要領(案)(平成20年12月)付属資料

測量データの利用方法

- 属性情報
  SAFファイル

フィーチャー	属性名称	データ項目
既定義ハッチング	インデックスレコード	・座標系 ・計画機関名 ・使用した作業規程
	図郭レコード	・図郭識別番号 ・地図情報レベル ・左下図郭情報 ・右上図郭情報 ・左上図郭情報 ・右下図郭情報
折線フィーチャー	要素レコード	・取得分類コード ・図形区分 ・精度区分 ・転位区分 ・間断区分 ・属性数値 ・取得年月 ・更新の取得年月
	三次元座標レコード	・Z座標値
	属性レコード	・路線中心 ・撮影コース
円フィーチャー 円弧フィーチャー	要素レコード	・取得分類コード ・図形区分 ・精度区分 ・転位区分 ・間断区分 ・属性数値 ・取得年月 ・更新の取得年月
	三次元座標レコード	・Z座標値
	属性レコード	・路線中心

フィーチャー	属性名称	データ項目
点マーカフィーチャー	要素レコード	・取得分類コード ・図形区分 ・精度区分 ・転位区分 ・間断区分 ・属性数値 ・取得年月 ・更新の取得年月
	不整三角網ヘッダレコード	・取得分類コード
	三次元座標レコード	・Z座標値
	属性レコード	・路線測点
	グリッドコード	・数値(1)～(12)
	不整三角網レコード	・座標値
文字要素フィーチャー	要素レコード	・取得分類コード ・図形区分 ・精度区分 ・転位区分 ・間断区分 ・属性数値 ・取得年月 ・更新の取得年月
既定義シンボル	要素レコード	・取得分類コード ・図形区分 ・精度区分 ・転位区分 ・間断区分 ・属性数値 ・取得年月 ・更新の取得年月

出典:測量成果電子納品要領(案)(平成20年12月)付属資料

測量データの利用方法

- 拡張DM-SXF変換仕様（案）の現状
  - 問題点
    - SXFVer.2.0および3.0 対応のCADソフト
      - 測量属性（シンボル等）を取り込めないため、何も表示されない
    - SXFVer.3.1 対応のCADソフト
      - 測量属性（シンボル等）の属性名が文字として表示される
    - SXFVer.3.1＋測量属性 対応のCADソフト
      - 測量属性（シンボル等）を図形として表示する
  - 設計側としては、図形として表示してほしい

- まだ策定途中であるが、建コン協として、仕様(案)に対する改善の要請を行う

SXF表示確認ソフト

- SXF Viewer（Browser）とは
  - 電子納品図面（SXF）を表示、確認するためのソフト
- 検定に合格したソフト
  - SXF表示機能および確認機能要件書（案）を満足する機能を保持し、オープンCADフォーマット評議会（OCF）が定める検定制度「ビューア/CC2」および「SXF確認機能検定」に合格した無償のソフト

    Autodesk SXF Viewer

    Bigvan SXF Browser

    （HPからダウンロード可能）
- 主な機能
  - 目視確認支援機能

    CAD製図基準（案）チェック

    ラスタ透過表示

    印刷など

SXF表示確認ソフト

JCCA

OCF検定（SXF確認機能検定）に合格し、認証を取得しているソフトウェアー覧

平成22年10月13日現在

会社名	ソフトウェア名称	Ver.	認証番号
オートデスク(株)	Autodesk SXF Viewer 2011(※3)	ー	26310280157
	Autodesk CALS Tools 2011	2011	26310280161
川田テクノシステム(株)	CADチェッカー	7	56310030153
(株)ニコン・トリンブル	TOWISE CAD	3	16310340162
(株)ビーガル	DynaCAD（シリーズ）	13	16310040164
(株)ビッグバン	Bigvan al-Nil 2010	2010	26310010154
	Bigvan SXF Browser (※3)	1	26310010158
福井コンピュータ(株)	BLUETREND XA	2011	16310070163
	EX-TREND武蔵 建設CAD	2011	16310070165
	EX-TREND官公庁 TRENDff	2011	16310070166

※1　OCF：オープンCADフォーマット評議会
※2　SXF確認機能検定：SXF表示機能及び確認機能要件書(案) 平成21年3月版に準拠したソフトウェアかを検定
※3　この製品は無償で利用可能

SXF表示確認ソフト

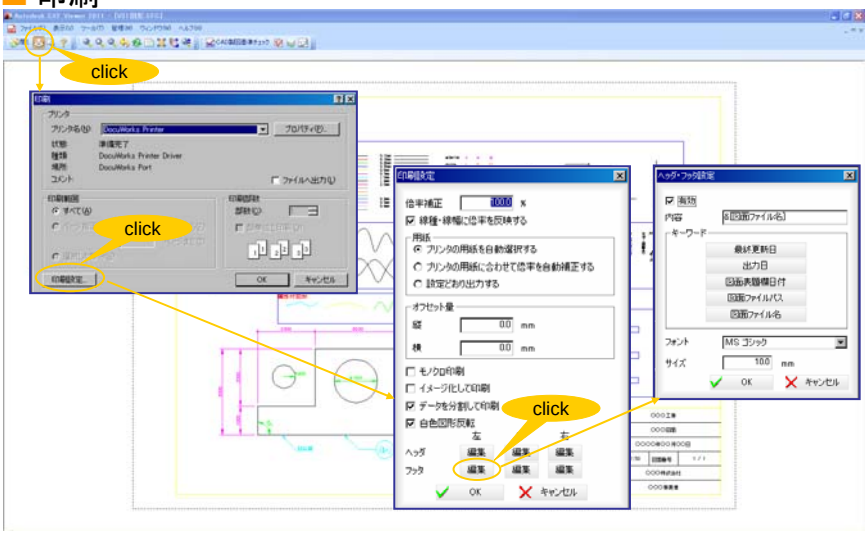
JCCA

ツールバー

① 開く
② 印刷
③ 印刷プレビュー
④ ヘルプ
⑤ ズーム
　⇒図面を範囲指定で拡大
⑥ 拡大
⑦ 縮小
⑧ 前画面
　⇒1つ前の拡大画面に戻す
⑨ 再表示
　⇒図面全体を再表示
⑩ 全体表示
　⇒用紙全体を表示
⑪ 全図形表示
　⇒全図形が表示されるように画面を拡大
⑫ ハンドスクロール
　⇒ドラッグすることで表示範囲を移動
⑬ フリーズーム
　⇒ドラッグすることで画面を拡大・縮小
⑭ CAD製図基準チェック
　⇒CAD製図基準に適合しているか確認
⑮ 目視確認
　⇒図形の属性を目視確認
⑯ レイヤ：レイヤを一覧表示
⑰ 部分図：部分図を一覧表示

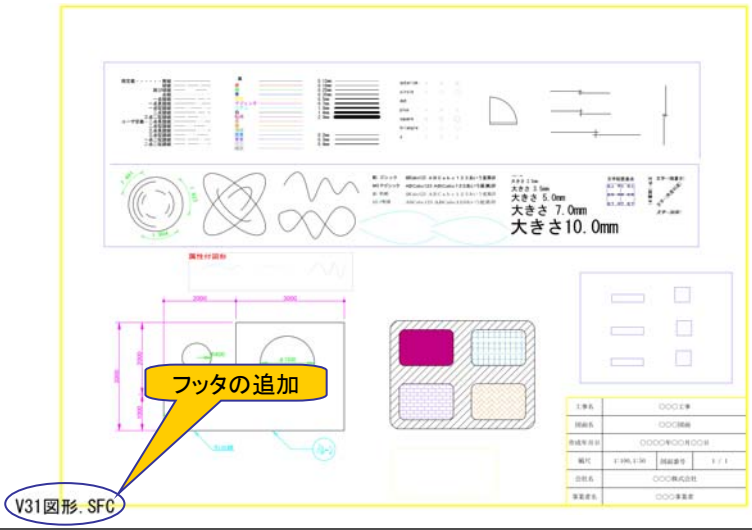
SXF表示確認ソフト

印刷



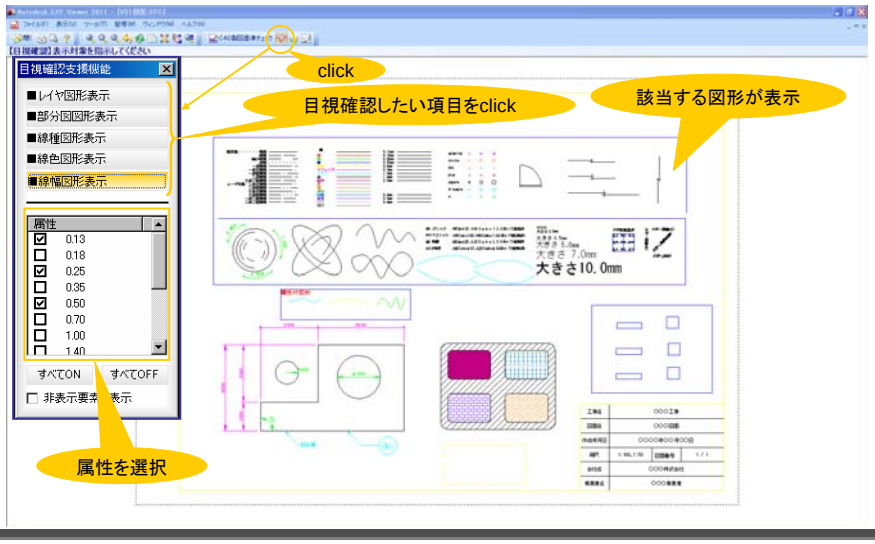
SXF表示確認ソフト

印刷



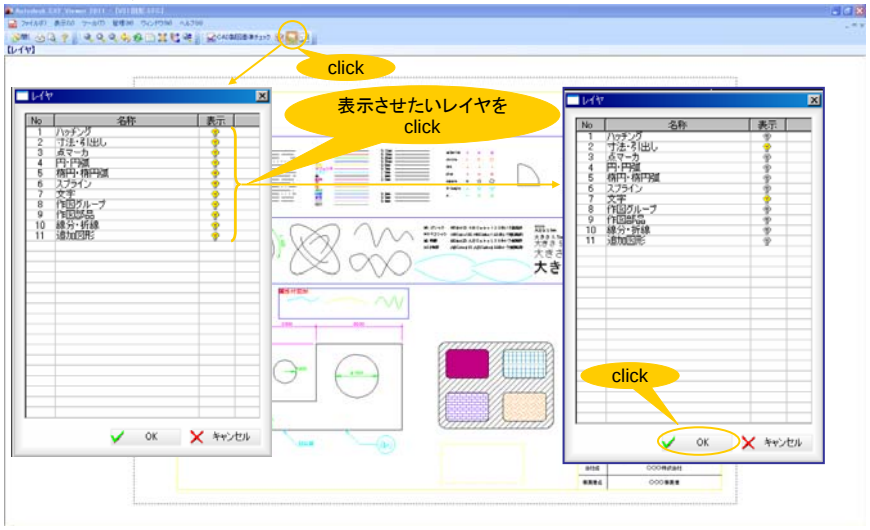
SXF表示確認ソフト

目視確認



SXF表示確認ソフト

レイヤ表示

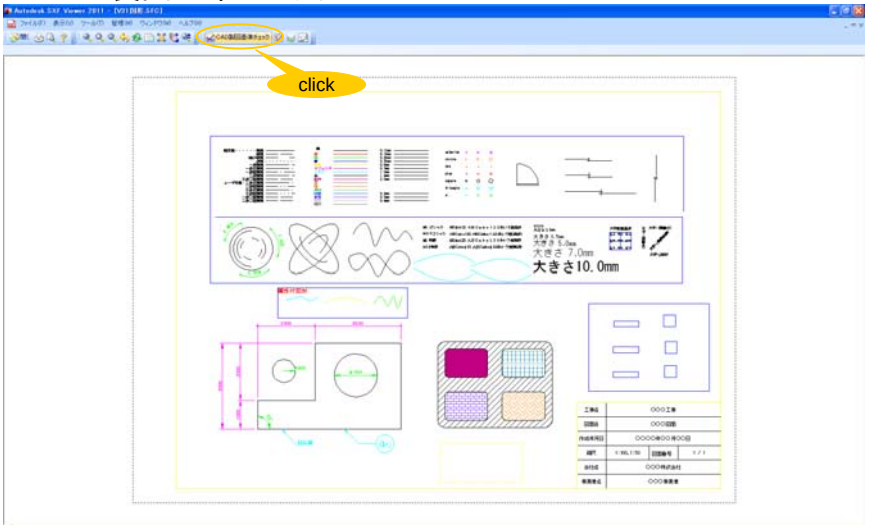


SXF表示確認ソフト

レイヤ表示

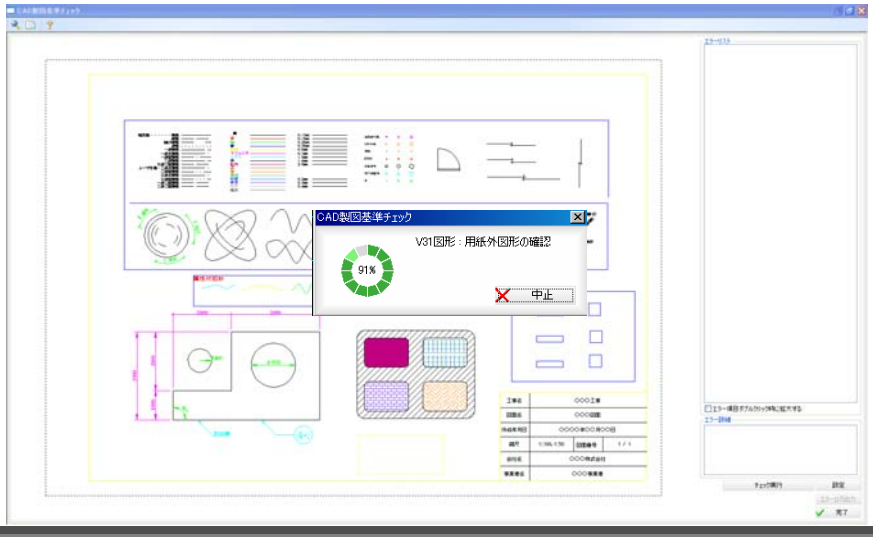
SXF表示確認ソフト

CAD製図基準チェック



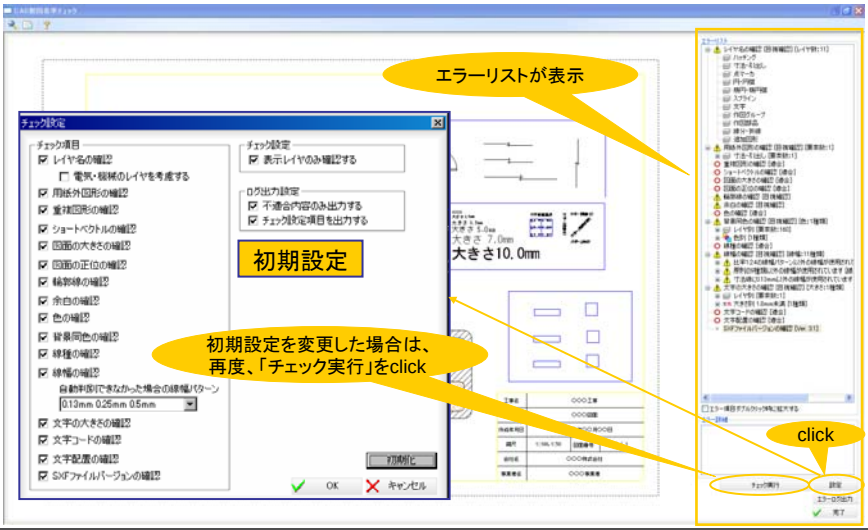
SXF表示確認ソフト

CAD製図基準チェック



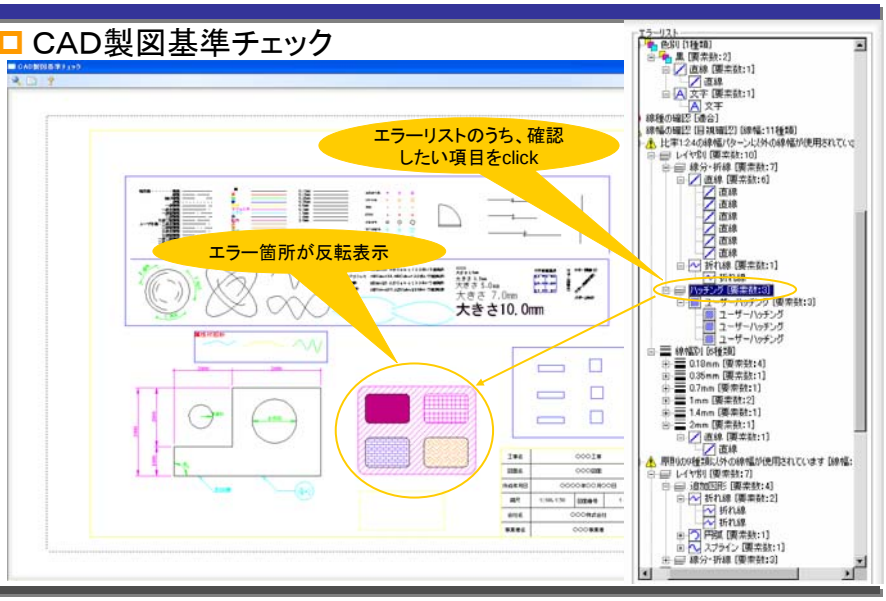
SXF表示確認ソフト

CAD製図基準チェック



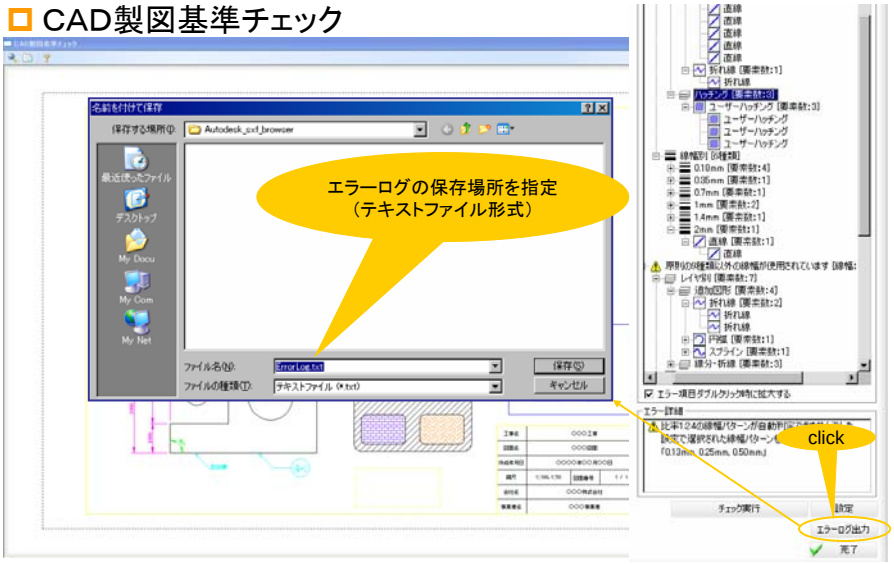
SXF表示確認ソフト

CAD製図基準チェック



SXF表示確認ソフト

CAD製図基準チェック



SXF表示確認ソフト

CAD製図基準チェック

エラーログ
（抜粋）

```
■チェック図面 : V31図形
?■チェック結果
?  ×  ①レイヤ名の確認
?  ×  ②用紙外図形の確認
?  ○  ③重複図形の確認
?  ○  ④ショートベクトルの確認
?  ○  ⑤図面の大きさの確認
?  ○  ⑥図面の正位の確認
?  ×  ⑦輪郭線の確認
?  ×  ⑧余白の確認
?  ○  ⑨色の確認
?  ×  ⑩背景同色の確認
?  ○  ⑪線種の確認
?  ×  ⑫線幅の確認
?  ×  ⑬文字の大きさの確認
?  ○  ⑭文字コードの確認
?  ○  ⑮文字配置の確認
?  ○  ⑯SXFファイルバージョンの確認
?- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
?□ ハッチング
?  ※ 各要素エラー                ユーザーハッチング(3)
?
?  ×  レイヤ名の確認              命名規則に沿っていないレイヤ名が使われています
?  ○  用紙外図形の確認
?  ○  重複図形の確認
?  ○  ショートベクトルの確認
?  ○  輪郭線の確認
?  ○  色の確認
?  ○  背景同色の確認
?  ○  線種の確認
?  ×  線幅の確認                  比率1:2:4の線幅パターン以外の「0.18mm」が使用されています
?  ○  文字の大きさの確認
?  ○  文字コードの確認
?  ○  文字配置の確認
```

CADセミナー2010

~知ってて損のない~ 動向編

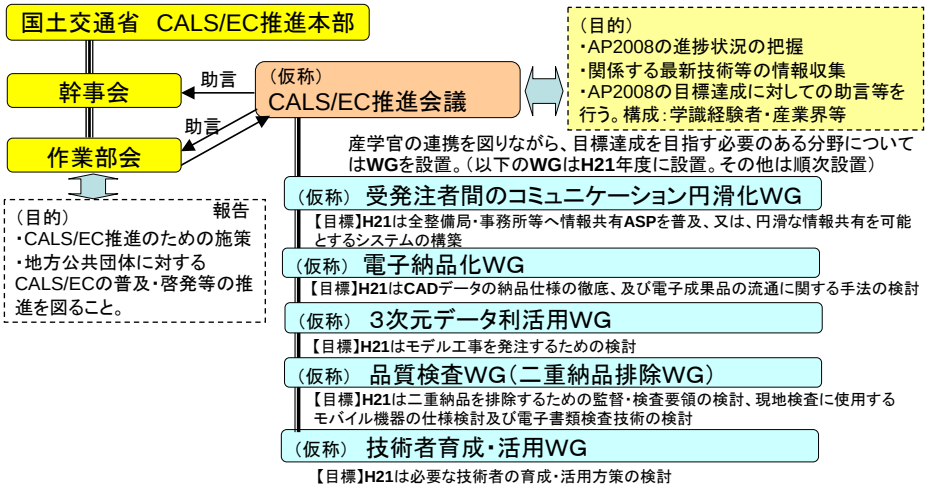
(社)建設コンサルタンツ協会
情報部会 CALS/EC委員会
CAD専門委員会

CONTENTS

【1】 CALS/EC推進会議経過
【2】 電子納品等基準関係一覧
【3】 属性セットの動向
【4】 アーカイブ<保管>型電子納品素案

【1】CALS/EC推進会議の経過

(1)国土交通省CALS/EC　AP2008推進体制



【1】CALS/EC推進会議の経過

(2)CALS/ECの取組み経緯

「建設CALS整備基本構想」
- 平成8年に策定。
- 建設**CALS**の整備の方向性(組織間、事業段階間で公共事業に関する情報の交換、共有、連携を図り、コスト縮減、品質確保、事業執行の効率化を目指して)を示したもので、平成22年(**2010**年)までを対象期間としている。

	全体目標
短期(1996～1998)	★実証フィールド実験の開始と一部電子データ交換の実現
中期(1999～2005)	★統合DBの構築と電子化に対応した制度の確立
長期(2006～2010)	★21世紀の新しい公共事業執行システムの確立(ライフサイクルサポートの実現)

「建設CALS/ECアクションプログラム」
- 平成9年に策定。
- 平成16年までの具体的な実施計画を示した。

「国土交通省CALS/ECアクションプログラム」
- 平成14年に策定。
- 旧建設省、旧運輸省の取組を一本化して、平成16年までの具体的な実施計画を示した。

「国土交通省CALS/ECアクションプログラム2005」
- 平成19年までの具体的な実施計画を示した。

「国土交通省CALS/ECアクションプログラム2008」

【1】CALS/EC推進会議の経過

（3）AP2008の目標

基本方針：

これまでの**CALS/EC**アクションプログラムの成果を踏まえ、工事生産性の向上（コスト削減、スピードアップ化）、維持管理の効率化、透明性の確保を図る観点から、次の**6**つの重点分野において、**ICT**技術を活用した建設生産システム（社会資本監理システム）を構築する。

目標-①	入札契約書類の完全電子化による手続きの効率化 入札契約手続き書類の完全電子化による手続きの効率化により一連の調達がすべてインターネット上で可能となる。
目標-②	受発注者間のコミュニケーションの円滑化 情報共有システムの利活用により、発注者・受注者間のコミュニケーションの円滑化を図る。
目標-③	調査・計画・設計・施工・管理を通じて利用可能な電子データの利活用 ・必要な書類については完全電子納品化を行うとともに、これらの流通が図れるようなシステムの構築を図る。 ・建設生産システムの全フェーズ共通して利活用が図れるような電子データシステムの構築を図る。
目標-④	情報化施工の普及推進による工事の品質向上 情報化施工による施工中のデータの有効活用を行い、工事の一層の品質向上とコスト縮減を可能とする。
目標-⑤	電子納品化に対応した品質検査技術の開発 紙と電子の二重納品を排除するための現地検査方法の開発や書類検査の省力化を図る。
目標-⑥	CAL S /ECの普及 各種研修や資格制度の活用等を通じCALS/ECの普及を促進させて、直轄のCALS/ECリテラシー向上、自治体のCALS/EC普及率向上を図る。

【1】CALS/EC推進会議の経過

（4）CALS/EC推進会議　各WGの平成21年度活動方針

WG名	現状の課題認識	WG活動目標
受発注者間のコミュニケーション円滑化WG	・紙文書による書類の整理、関係者での共有がなされていない。 ・受発注者間のやりとり（打合せ、照会、協議等）に時間を要する。 ・随時には現場の状況を確認できない。	・ASPを地方整備局等で選定し、モデル工事において試行する。 ・ASP活用ガイドラインを策定する。 ・発注者協議会等の場を通じ、ブロック内の地方公共団体にASPの導入を働きかける。 ・三者会議、ワンレス、設計変更審査会等のフォローアップを行い、必要に応じて改善する。
電子納品化WG	・3次元データも、2次元形式の図面に変換して電子納品している。 ・工事・業務終了時に電子納品しているが、次の工事や業務に有効に使われていない。 ・納品仕様が徹底されていないために様々な仕様のCADデータが納品されている。	・電子納品運用ガイドラインを発出し、徹底についての方策を議論する。 ・既存の電子納品要領、ガイドライン、地整発出の手引きを整理・統合した解説書を作成する。 ・設計成果品の流通に関する方策を議論する。
3次元データ利活用WG	・仮組において費用・時間を費やしている。 ・既に一部工事では3次元データによる施工管理が行われているものの、公共工事では活用事例がない。	調査・設計、施工、維持管理に渡り3次元データを流通、利活用し、CALS/ECの高度化を図るために、データ流通と利活用方法を検討し、モデル工事で検証する。（今年度は橋梁を対象として活動）
品質検査WG（二重納品排除WG）	・設計や現場で得られる電子データについても紙ベースに印刷するなど監督・検査に対しては紙ベースの資料が用いられており、電子媒体での納品と合わせ二重納品となっている（多量の紙資源を使用している）。 ・現場での打合せでは、必要となりそうな資料を紙ベースで用意し、資料一式をもった現場での対応となっている。	電子データによる完成図書の納品や検査対応、電子データ活用による現場での打ち合わせなどを実施していくために、問題点に対する具体策の検討や、システムの開発及び実施要領などについて検討する。
技術者育成・活用WG	・現場でCALS/ECを推進する技術者が不足している。 ・普及を考慮したCALS/EC関連技術基準が未整備。 ・CALS/EC高度化のための民力活用が停滞している。	・CALS／EC資格者等、電子納品に係る資格の活用について検討を行い、一定の方向性を示す。 ・国交省職員のリテラシー向上に関する技術者育成プログラムを作成し、21年度内に開始する。

【1】CALS/EC推進会議の経過

(5)技術者育成・活用WG　CALS/ECに関連する資格一覧表

資格名称（認定機関）	CALS/EC資格（(財)日本建設情報総合センター）		SXF技術者(有限責任中間法人オープンCADフォーマット評議会)	地質情報管理士（(社)全国地質調査業協会連合会）
部門	CALS/ECインストラクター(RCI)	CALS/ECエキスパート(RCE)		
資格者の能力	高度情報通信分野における運用能力と、CALS/EC分野における講習・指導能力を有することを認定する。	高度情報通信分野における運用能力と、CALS/EC分野における講習・指導能力を有することを認定する。	電子納品に携わる人にとって必要とされる基礎知識を有することを認定する。	地質に関する有資格者（技術士など）で，かつ地質情報の電子化・利活用に係わる能力を有することを認定する。
資格者の役割	・職場内研修講師 ・職場外セミナー講師 ・職場内IT環境整備(電子入札・電子納品) ・電子成果品の作成・確認・照査 ・電子検査対応支援　等	RCIの業務に加え、 ・公共事業実施機関等が主催する職員向け研修や受注者向け説明会の講師 ・大規模な講習会・セミナー等の講師 ・公共事業実施機関等が発注する導入支援業務の管理・担当技術者 ・CALS/EC関連委員会等の委員　等	電子納品に携わる人にとって必要とされる基礎知識を有する者として、関連業務で指導的な立場で活動できる。	・地質調査成果全般の電子化に関する品質確認 ・電子納品及び地質データベース構築に関する確認・照査 ・地質情報の標準化に関するコード化の確認・照査 ・技術講習会の講師　等
登録資格者数	2,751名(H21.4.1時点)	370名(H21.4.1時点)	3,745名(H21.1時点)	471名(H21.4)※H18年創設
登録更新の要件(CPD，講習等)	2年ごとに更新 (CPD80ポイント[RCE]・60ポイント[RCI]以上／2年、あるいは、更新講習受講のいずれか)		3年ごとに講習会の受講が義務付けられる	・3年ごとに登録更新を行う ・更新には60CPD単位(3年間)の取得が必要
資格の活用状況	CALS／EC分野の講習会等講師 電子納品業務の支援(長野県) 総合評価落札方式における評価要素(長野県)　等	RCIの活用内容に加え、コンサル業務管理技術者・担当技術者の資格要件 地質情報管理士の受験資格の一つに規定　等	電子納品業務の支援 総合評価落札方式における評価要素　等	地質情報の電子化/データベース構築時の責任者資格としての活用が望まれる

【2】基準関係一覧(要領・基準の状況①)

河川・道路・公園事業	土木設計業務等の電子納品要領(案) H20.5
	工事完成図書の電子納品要領(案) H20.5
	工事完成図書の電子納品等要領 H22.9　※名称変更 H23.4入札から適用
	CAD製図基準(案) H20.5
港湾整備事業	地質・土質調査成果電子納品要領(案)　H20.12
	デジタル写真管理情報基準(案)　H20.5
	デジタル写真管理情報基準 H22.9　※名称変更 H23.4入札から適用
	測量成果電子納品要領(案) H20.12
	CAD図面作成要領(案)　※H20.12迄の契約に適用
電気通信設備	土木設計業務等の電子納品要領(案)電気通信設備編 H16.6
	工事完成図書の電子納品要領(案)電気通信設備 H16.6
	CAD製図基準(案)電気通信設備編 H16.6
	土木設計業務等の電子納品要領 電気通信設備編 H22.9
	工事完成図書の電子納品要領 電気通信設備 H22.9
	CAD製図基準 電気通信設備編 H22.9　※名称変更 H23.4入札から適用

平成22年10月現在資料

【2】基準関係一覧（要領・基準の状況②）

機械設備工事	土木設計業務等の電子納品要領（案）機械設備工事編 H18.3
	工事完成図書の電子納品要領（案）機械設備工事編 H18.3
	CAD製図基準（案）機械設備工事編 H18.3
官庁営繕事業	建築設計業務等電子納品要領（案） H14.11
	営繕工事電子納品要領（案） H14.11
	建築CAD図面作成要領（案） H14.11

平成22年10月現在資料

【2】基準関係一覧(運用ｶﾞｲﾄﾞラインの状況)

河川・道路・公園事業	電子納品運用ガイドライン（案）【業務編】 H21.6
	電子納品運用ガイドライン（案）【土木工事編】 H21.6
	電子納品等運用ガイドライン【土木工事編】H22.9 ※H22.11以降契約に適用
	電子納品運用ガイドライン（案）【地質・土質調査編】H22.8
	電子納品運用ガイドライン（案）【測量編】H21.6
	CAD製図基準に関する運用ガイドライン（案） H21.6 ※H22.11以降契約に適用
	土木工事の情報共有システム活用ガイドライン H22.9
港湾整備事業	地方整備局（港湾空港関係）の事業における 電子納品運用ガイドライン（案）【業務編】H22.5
	同　上　【工事編】H22.5
	同　上　【資料編】H20.7
電気通信設備	電子納品運用ガイドライン（案）電気通信設備編 H16.5
機械設備	電子納品運用ガイドライン（案）機械設備工事編【業務】H18.3
	同　上　【工事】H18.3
	CAD製図基準に関する運用ガイドライン（案）機械設備工事編 H18.3
官庁営繕事業	官庁営繕事業に係る電子納品運用ガイドライン（案） H14.1

平成22年10月現在資料

【3】 属性セットの動向

（1）属性セットの利用方法

属性セットを利用することで、これまで人手に頼っていた様々な作業をコンピュータで処理することが可能

- CAD データからの部品数量の算出
- 掘削面積の計算など

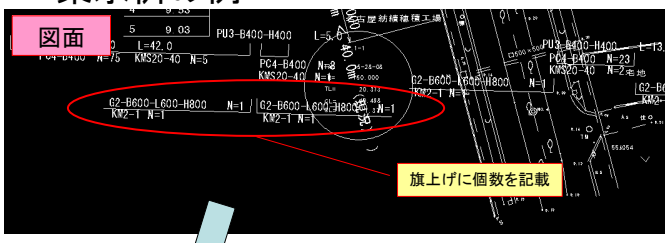
（数量集計の例）

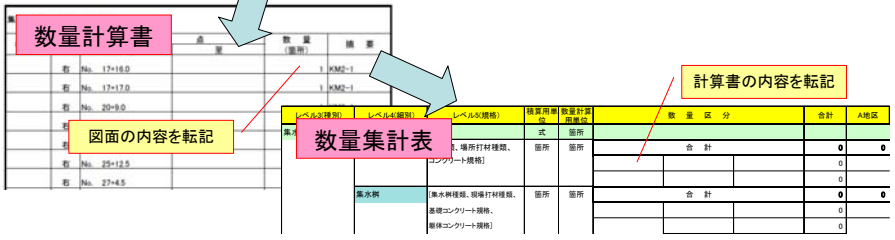
	個数	長さ	面積	体積
現状	カウント	スケールアップ	プラニメータ 三斜法	面積、長さから平均断面法等により計算
CADによる計測 （属性セット利用）	要素カウント	長さ計測	面積計測	

【3】 属性セットの動向

（2）現状の数量算出：個数

- 集水桝の例

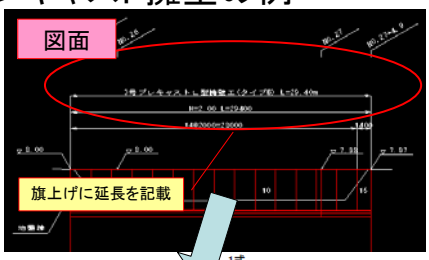




【3】 属性セットの動向

(3)現状の数量算出:長さ

- プレキャスト擁壁の例



3号 プレキャストL型擁壁工

材料表

規 格	単位	数 量	摘 要
タイプB H=2000	m	28.0	
タイプB H=2000	m	1.4	短切 L
土砂	m³		
土砂、転圧有	m³		
セメント系(PW工法採用)	m³		

1式

数量計算書

数量集計表

計算書の内容を転記

図面の内容を転記

【3】 属性セットの動向

(4)現状の数量算出:面積

- 道路土工(掘削、盛土)の例

面積はプラニメーターなどで計測し、値を記載

数量計算書

数量集計表

面積は図面の内容を転記
体積は平均断面法により算出

計算書の内容を転記

【3】 属性セットの動向

(5)属性セットの活用

属性セット活用による効率化
- ・積算への効率化
- ・手動→自動によるミスの軽減
- ・データ作成時間の効率化　など

属性セットが活用される分野
- ・土工量計算への活用
- ・鋼構造物の数量算出への活用
- ・図面表題欄による図面整理への活用　など

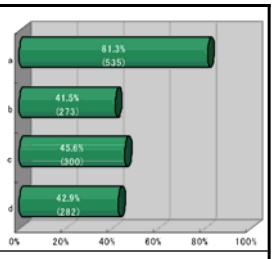
【4】アーカイブ<保管>型電子納品（素案）

（1） 電子納品の現状

電子納品で苦労している事項　⇒

「電子納品に携わる技術者を対象にしたアンケート」:2006

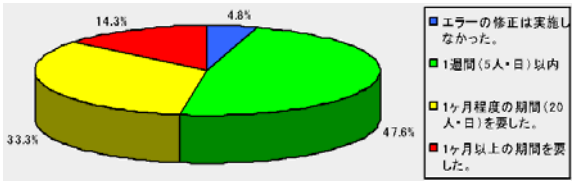
a. 要領に沿って電子納品成果を作成する作業が別に発生するため時間・手間がかかる。
b. 電子納品要領が頻繁に改定されて対応が負担である。
c. 発注者ごとに手引やガイドラインと称し、ルールが異なり、対応が負担である。
d. 発注者側が、要領・基準を理解しておらず、チェックシステムでのエラー0のみを求めてくる。



(回答の上位4項目を示す)

CAD図面のエラー修正に要する時間　⇒

「図面ファイルの納品実態調査」:2007



【4】アーカイブ<保管>型電子納品（素案）

（2） 事業の発注実態と電子納品

実態は・・・・
各事業段階で次の事業段階にデータを連携する必要がある土木設計業務は少ない
利用しない成果品を、納品のためだけに、細かな要領に従い電子化している現状
連携の機能は大部分で不要であり、アーカイブ＜保存＞の機能で十分といえる

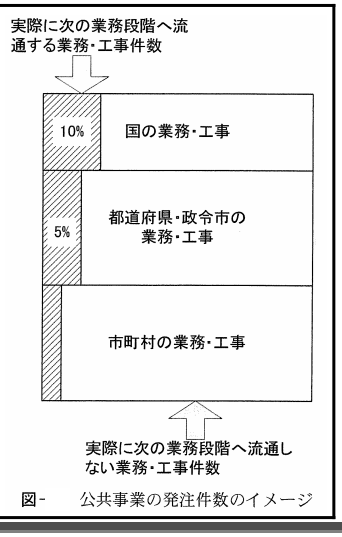


図-　公共事業の発注件数のイメージ

【4】アーカイブ<保管>型電子納品（素案）

（3） フォルダ構成簡素化案

電子納品要領(案)	アーカイブ型（素案）

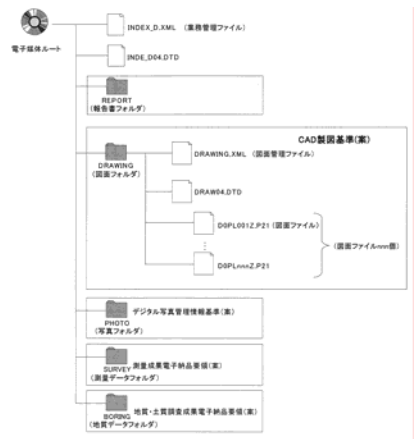


図 1-9 「土木設計業務等の電子納品要領(案) 平成 20 年 5 月」のフォルダ構成

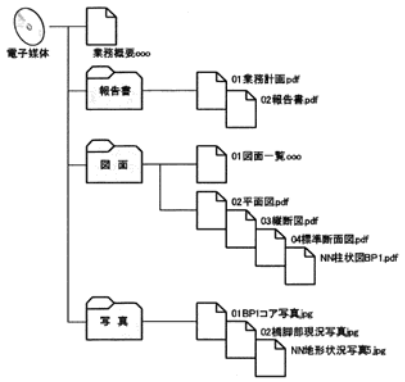


図 3-1 「アーカイブ型」電子成果品構成

【4】アーカイブ<保管>型電子納品（素案）

（4） レイヤ構成の簡素化例

アーカイブ型（素案）

レイヤは、以下に示すものを最低限必須とする。

構造物を記載する“STR”は、構造物の種類に準じ、レイヤを増やしても良い。この場合、レイヤ名は“STR（3）”、“STR（4）”という様に番号を付与する。

表　レイヤ区分

レイヤ名	製図内容
TTL	外枠、タイトルボックス、外枠・タイトルボックスに関する区切り線および文字列等
BGC	方位、現況地形図、等高線等
STR(1)	新規計画線、構造物
STR(2)	将来計画線、構造物
STR(3)･･･ STR(nn)	計画線、構造物